

R E V I S T A D E

ANALISIS ECONOMICO

VOLUMEN 37 - Nº 1

ISSN 0718-8870

ABRIL DE 2022

ARTICULOS / ARTICLES

Sebastián Araya-Pizarro

Desarrollo astroturístico de la Región de Coquimbo:
evidencias posteclipse solar 2019

*Astrotourism development of the Coquimbo Region:
Evidence post Solar Eclipse 2019*

Cristian Bonavida, Irene Brambilla, Leonardo Gasparini

Automatización y pandemia: amenazas sobre el empleo en América Latina
Automation and Pandemic: Threats to employment in Latin America

Antonio Lemus, Cristian Rojas

Credit unions in Chile and their role in financial inclusion
*Contribución a la inclusión financiera de las cooperativas de ahorro
y crédito en Chile*

Patricia Rodríguez-Sánchez, Gabriel Plazas-Guerrero,

Mariana Hernández-González

Sustainability policies for circularity in Latin America
Políticas de sostenibilidad para la circularidad en América Latina

Leslie E. Villanueva Kuong, Walter L. Arias Gallegos,

Angel R. Ugarte Concha, Augusto Esquivel Delgado, Aymé Barreda Parra

Felicidad y variables socioeconómicas en Arequipa (Perú)
Happiness and socioeconomic variables in Arequipa (Peru)

ECONOMIC ANALYSIS

R E V I E W

**REVISTA DE
ANÁLISIS ECONOMICO
ECONOMIC ANALYSIS REVIEW**

EDITOR

Carlos J. Ponce, Universidad Alberto Hurtado, Chile

EDITOR INVITADO / GUEST EDITOR

Evangelina Dardarti

ASISTENTE EDITORIAL/ EDITORIAL ASSISTANT

Carolina Bermeo

EDITORES ASOCIADOS / ASSOCIATE EDITORS

- **Joaquín Coleff**, Universidad Nacional de La Plata, Argentina
- **Constantino Hevia**, Universidad Torcuato Di Tella, Argentina
- **Claudia Martínez**, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile
- **Consuelo Silva**, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile

CONSEJO EDITORIAL / EDITORIAL BOARD

- **Claudio Agostini**, Universidad Adolfo Ibáñez, Chile
- **James Albrecht**, Georgetown University, Estados Unidos
- **Guillermo Calvo**, Columbia University, Estados Unidos
- **Augusto Castillo**, Universidad Adolfo Ibáñez, Chile
- **Sebastián Edwards**, University of California, Estados Unidos
- **Eduardo Engel**, Universidad de Chile, Chile
- **Alvaro José Riascos**, Universidad de los Andes, Colombia
- **Susan Vroman**, Georgetown University, Estados Unidos

Indexed in: EconLit, RePEc, Latindex, EBSCOhost, SSRN, SciELO, Scopus

REVISTA DE ANÁLISIS ECONOMICO es una publicación de carácter internacional y bilingüe del Departamento de Economía de la Universidad Alberto Hurtado. La revista, que se publica dos veces por año, en abril y en octubre, tiene por objetivo estimular la producción y el intercambio intelectual de estudios teóricos y empíricos en materias económicas.

ECONOMIC ANALYSIS REVIEW is an international bilingual journal edited at the Department of Economics, Universidad Alberto Hurtado. Published twice a year (April and October), the journal aims to disseminate theoretical and empirical research in economics.

© 2014 Instituto Latinoamericano de Doctrina y Estudios Sociales, ILADES.

Erasmus Escala 1835, Santiago, Chile.

Representante Legal de la Revista: Eduardo Silva Arévalo, S.J.

ANALISIS ECONOMICO

VOLUMEN 37 - Nº 1

ISSN 0718-8870

ABRIL DE 2022

ARTICULOS / ARTICLES

Sebastián Araya-Pizarro

Desarrollo astroturístico de la Región de Coquimbo:
evidencias posteclipse solar 2019

*Astrotourism development of the Coquimbo Region:
Evidence post Solar Eclipse 2019*

3

Cristian Bonavida, Irene Brambilla, Leonardo Gasparini

Automatización y pandemia: amenazas sobre el empleo en América Latina
Automation and Pandemic: Threats to employment in Latin America

27

Antonio Lemus, Cristian Rojas

Credit unions in Chile and their role in financial inclusion

*Contribución a la inclusión financiera de las cooperativas de ahorro
y crédito en Chile*

75

**Patricia Rodríguez-Sánchez, Gabriel Plazas-Guerrero,
Mariana Hernández-González**

Sustainability policies for circularity in Latin America

Políticas de sostenibilidad para la circularidad en América Latina

105

Leslie E. Villanueva Kuong, Walter L. Arias Gallegos,

Angel R. Ugarte Concha, Augusto Esquivel Delgado, Aymé Barreda Parra

Felicidad y variables socioeconómicas en Arequipa (Perú)

Happiness and socioeconomic variables in Arequipa (Peru)

127

ECONOMIC ANALYSIS

DESARROLLO ASTROTURISTICO DE LA REGION DE COQUIMBO: EVIDENCIAS POSTECLIPSE SOLAR 2019

ASTROTOURISM DEVELOPMENT OF THE COQUIMBO REGION: EVIDENCE POST SOLAR ECLIPSE 2019

SEBASTIAN ARAYA-PIZARRO*

Universidad de La Serena

Resumen

El eclipse solar 2019, cuya umbra se produjo en la región de Coquimbo (Chile), propició la ocasión para diagnosticar el desarrollo del astroturismo en el territorio y reflexionar acerca de las estrategias necesarias para su potenciamiento. Esta investigación analiza la calidad de la experiencia astroturística del visitante, mediante un modelo de regresión logística binaria. Los resultados revelan que, en general, los viajeros se mostraron satisfechos, empero se advierte que los turistas foráneos tienen menor intención de repetir la visita y recomendar el destino (lealtad). Se espera que los hallazgos contribuyan a mejorar la competitividad del astroturismo de Chile.

Palabras clave: *Astroturismo, desarrollo, calidad de experiencia, eclipse solar total, regresión logística.*

Clasificación JEL: *O14, L83, C31.*

* Profesor e investigador del Departamento de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de La Serena. Amunátegui s/n, La Serena, Chile. Fono: +56 51 2204591. E-mail: saraya@userena.cl

Abstract

The 2019 Solar Eclipse, whose umbra occurred in the Coquimbo region (Chile), provided the opportunity to diagnose the development of astrotourism in the territory and reflect on the strategies necessary for its improvement. This research analyzes the quality of the tourist's astrotourism experience, through a binary logistic regression model. The results reveal that, in general, travelers were satisfied, however it is noted that foreign tourists have less intention of repeating the visit and recommending the destination (loyalty). The findings are expected to help improve the competitiveness of Chile's astrotourism.

Keywords: *Astrotourism, development, quality of experience, total solar eclipse, logistic regression.*

JEL Classification: *O14, L83, C31.*

1. INTRODUCCION

Chile es considerado, en la actualidad, la capital mundial de la astronomía. La calidad de sus cielos (con más de 300 noches despejadas al año), las condiciones climáticas privilegiadas, y su gran infraestructura astronómica (cerca del 70% del total del orbe) han posicionado al país como referente del astroturismo en el mundo (Ponce, 2018; Servicio Nacional de Turismo, 2018). Producto de estas ventajas únicas, la nación ha logrado recibir importantes distinciones internacionales, como la certificación StarLight, inédita en Sudamérica, y el reconocimiento del sitio astronómico del Observatorio AURA como el primer Santuario Internacional de Cielos Oscuros del mundo (Araya-Pizarro, 2020).

El 2 de julio de 2019 se produjo un eclipse solar total que fue visto a lo largo del océano Pacífico, en Chile, en Argentina y Uruguay. Un eclipse solar total ocurre cuando la Luna cubre totalmente la imagen del Sol, convirtiendo el día en oscuridad (Ros y García, 2016). La banda de totalidad recorrió 11.252 km de oeste a este, con una duración máxima de 273 segundos, sucediendo en un punto ubicado en las coordenadas 17,4° S 109° O. Fue el eclipse número 127 en el ciclo de Saros (Fundación Chilena de Astronomía, 2019).

Para Chile, el eclipse solar total 2019 significó una plataforma de aprendizaje importante para el desarrollo turístico, y en particular, para el denominado turismo de intereses especiales (TIE) centrado en la naturaleza, la cultura y su conservación (Espinosa *et al.*, 2014; Fernández *et al.*, 2015; Páramo y Sánchez, 2018). Por ejemplo, un editorial de *El Mercurio* del 4 de julio de 2019 menciona que, para la Región de

Coquimbo (principal zona de contemplación del eclipse) el evento atrajo a más de 300 mil visitantes y reportó ingresos aproximados de USD 83 millones.

Asimismo, la importancia de la calidad del servicio para la satisfacción y la lealtad del cliente es indudable (Oliver, 1999; Sirakaya-Turk, Ekinci y Martin, 2015; Valencia y Nicolás, 2011; Yuksel, Yuksel y Bilim, 2010). La satisfacción del turista representa una consecuencia de la calidad de los servicios recibidos; una apreciación respecto de los atributos con los que cuenta el destino turístico y que determinan su complacencia (Herington, Merrilees y Wilkins, 2013; Hui, Wan y Ho, 2007; Lam, Shankar, Erramilli y Murthy, 2004). Es aquel juicio que una persona se hace del servicio percibido de un producto en relación con las expectativas del mismo. De este modo, si el rendimiento percibido es igual o superior a las expectativas, el cliente estará satisfecho o encantado (Kotler y Keller, 2012).

Fuentes, Hernández y Morini (2016) agregan que conocer el grado de satisfacción del consumidor es especialmente importante para el sector turístico, tanto a nivel de los servicios individuales (alojamiento, transporte, restauración, etc.) como a nivel de destinos. La satisfacción incide en la actitud hacia el servicio y en la decisión futura de repetir o no la experiencia turística. Así, si el visitante se va insatisfecho, la intención de volver disminuye y no comunicará, entre sus conocidos, una imagen positiva del destino o del establecimiento (Bigné, Sánchez y Sánchez, 2001). A lo anterior, es admisible sumar que el turista del siglo XXI es un consumidor más exigente, que valora el ocio como parte fundamental de su autorrealización, y que está más enfocado en la calidad de las experiencias ofrecidas, que en la cantidad (Avila y Barrado, 2005).

En este contexto, al observar el rol estratégico del turismo para el progreso de la Región de Coquimbo, y a la necesidad de develar los determinantes que potencien su desarrollo, surge el objetivo de analizar la calidad de la experiencia astroturística del visitante nacional y extranjero, a base de la evaluación de diferentes atributos destacados por la literatura contemporánea, como alojamiento (Fuentes *et al.*, 2016), belleza del entorno (De Uña-Alvarez, Cuquejo y Villarino, 2017), gastronomía (Kido, Díaz y Kido, 2018; Oliveira, 2011; Pearson y Pearson, 2017), hospitalidad (Tomillo, 2013), limpieza (Benseny, 2006), relación calidad-precio (Solís-Radilla, Hernández-Lobato y Villagómez-Méndez, 2016), seguridad (Luders, Castillo y Gándara, 2016), restauración (Armijos, Bustamante y Calle, 2019), transporte (Castaño y Valencia, 2016), e información y guía turística (Zárraga, Corona y Molina, 2010).

Es importante esperar que la investigación contribuya a impulsar el turismo de intereses especiales, haciendo hincapié principalmente al turismo astronómico o turismo de las estrellas: un turismo sustentado en la identidad cultural y ambiental de los territorios, máxime de comunidades rurales. Además, en función de su origen (nacional e internacional), permite caracterizar el perfil del visitante y conocer los atributos determinantes de su satisfacción y lealtad. Información que resulta vital para que los oferentes del astroturismo de la región puedan potenciar los atractivos turísticos, y así conseguir posicionar al territorio como la capital mundial del turismo astronómico.

El presente estudio se organiza en cuatro secciones posteriores a esta introducción. Comienza con la descripción de la metodología desarrollada para caracterizar el perfil y determinar los factores que aumentan la posibilidad de satisfacción del turista. Continúa con la síntesis de los hallazgos del estudio y su discusión respectiva. Y finaliza con las principales conclusiones derivadas de los resultados obtenidos.

METODOLOGIA

El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, tipo descriptivo, diseño no experimental y alcance transeccional. La muestra fue de 409 turistas, la que fue calculada considerando una población infinita ($N > 100\ 000$), un error muestral de 4,85%, un nivel de significancia de 5% y una proporción de 50%. Los sujetos fueron seleccionados mediante el procedimiento de muestreo intencional. Se consideraron como zonas de aplicación de los cuestionarios, los principales puntos de acceso-salida e interés de la Región de Coquimbo, como el Aeropuerto de La Florida, el Terminal de Buses de La Serena, además de lugares masivos de avistamiento del eclipse en la Avenida del Mar, Ovalle, Andacollo y la Aldea Almirante Latorre.

Para la recolección de los datos se elaboró una encuesta estructurada presencial *ad hoc*, que tuvo tres fases de desarrollo. Primero, la validez de contenido se logró mediante el juicio de tres expertos en las áreas de *marketing*, gestión y sociología. Segundo, la validez aparente se determinó mediante una prueba piloto del instrumento que permitió ajustar las preguntas. Y, tercero, se procedió a traducir el cuestionario en tres idiomas: inglés, español y portugués.

El cuestionario se compuso de 21 preguntas, distribuidas en dos partes. La primera, referida a los antecedentes personales y de viaje del turista, y la segunda vinculada a los atributos de satisfacción del visitante. La percepción de los encuestados se midió utilizando una escala Likert de cinco puntos que van desde muy malo (1) a muy bueno (5). La confiabilidad de la escala se examinó por medio del cálculo del coeficiente alfa de Cronbach, que mostró un resultado apropiado ($\alpha = .86$).

Los datos recolectados fueron analizados mediante el uso de técnicas estadísticas descriptivas. Se construyeron tablas de frecuencia y se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión. También se llevaron a cabo distintas pruebas de hipótesis respecto de igualdad de medias, normalidad, homogeneidad de varianzas y de asociación de variables. En concreto, se utilizaron la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov; la prueba de Levene para la homogeneidad de varianzas; la prueba *t-Student*, y el test no paramétrico de Wilcoxon-Mann-Whitney para la comparación de medias (dos grupos); y para medir la dependencia entre variables categóricas se usó la prueba Chi-Cuadrado de asociación.

Por lo demás, se realizó un análisis de regresión logística binaria, con el objetivo de examinar la contribución del nivel de satisfacción del visitante con la Región (variable dependiente) de 16 atributos turísticos: belleza natural, hospitalidad de residentes, calidad de la gastronomía local, disponibilidad de *suvenires*, calidad de los alojamientos turísticos, relación calidad-precio, cuidado y limpieza de la zona, seguridad ciudadana, calidad de los guías turísticos, información turística disponible, oferta complementaria de ocio, acceso a servicios básicos, disponibilidad de estacionamientos, diversidad de oferta astronómica, cantidad de cajeros/casas de cambio, y servicios de transporte público (Pasquotto, Monfort y De Oliveira, 2012). Esta técnica permite estimar la probabilidad de que se presente el evento de interés (por ejemplo, satisfacción), debido a los valores de las variables independientes. También, evalúa la influencia que posee cada factor explicativo de la respuesta en forma de OR (ODD *Ratio*). Una OR mayor que uno indica aumento en la probabilidad del evento y, en caso contrario, implica una disminución.

La ecuación matemática para la satisfacción del visitante se representó por esta función:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k \quad (1)$$

En la fórmula, p muestra la probabilidad de que el turista esté satisfecho con la experiencia astroturística (Sí = 1 y No = 0). Las variables de la escala Likert fueron categorizadas mediante su dicotomización en función de dos valores: satisfecho (respuestas con puntuación superior a 3) e insatisfecho (respuestas con puntuación menor o igual a 3). Asimismo, se adicionó la variable que consideró el origen del turista: nacional (Sí = 1) o extranjero (No = 0). El alcance explicativo del modelo se determinó mediante la prueba de Hosmeer-Lemeshow, el pseudo R^2 de McFadden y el R cuadrado de Nagelkerke. Por lo demás, se evaluó la capacidad de discriminación mediante el cómputo del área bajo la curva (AUC, por sus siglas en inglés). Todos los cálculos estadísticos fueron obtenidos mediante el programa IBM SPSS Statistics versión 24 para Windows.

3. RESULTADOS

3.1. Perfil demográfico y características de viaje

En la Tabla 1 se observa que los turistas que visitaron la Región durante el eclipse solar total fueron, mayormente, mujeres (52%), con edades de entre 20 y 49 años (59%) y que se desempeñan como empleados del sector privado (36%) e independientes (17%). Al contrastar estas características según su origen se observa

que los turistas extranjeros, a diferencia de los nacionales, tuvieron mayor presencia de hombres (51% versus 44%), de adultos mayores a 49 años (49% versus 21%), de empleados del sector privado (43% versus 28%), de empresarios (6% versus 3%) y de jubilados (18% versus 4%). Es posible destacar que los turistas foráneos provinieron, en mayor proporción, desde Estados Unidos (59%), Inglaterra (7%) y Alemania (5%).

Al respecto, la prueba de independencia chi-cuadrado demostró la asociación significativa entre el origen del turista con la edad, $\chi^2 (7, N = 409) = 53,81, p < .001$, y con la ocupación del visitante, $\chi^2 (6, N = 409) = 55,6, p < .001$.

TABLA 1

CARACTERIZACION DE LA MUESTRA DE TURISTAS SEGUN ORIGEN (%)

Variable	Item	Total	Nacional	Extranjero
		n=409	n=181	n=228
Sexo	Mujer	52,1	55,8	49,1
	Hombre	47,9	44,2	50,9
Edad	Menos de 20	4,9	7,7	2,6
	20-29 años	27,9	39,8	17,1
	30-39 años	16,1	13,3	18,4
	40-49 años	15,4	18,8	12,7
	50-59 años	14,2	12,2	15,8
	60-69 años	14,2	6,0	20,7
	70 años o más	7,3	2,2	12,7
Ocupación	Empleado en el sector privado	35,9	27,6	42,5
	Empleado en el sector público	9,5	11,6	7,9
	Trabajador independiente	17,2	21,0	14,1
	Empresario	4,6	2,8	6,1
	Estudiante	16,9	28,7	7,5
	Ama de casa	3,9	3,9	3,9
	Jubilado	12,0	4,4	18,0

Fuente: Elaboración propia.

En relación con los hábitos de viaje, detallados en la Tabla 2, se aprecia que los turistas viajaron por motivo de ocio (81%), acompañados de familiares o amigos (80%), gastaron menos de CLP 50 000 o más de CLP 800 000 (con el 27% de ambos), registraron una estadía de tres o más noches (68%), con una planificación de viaje de tres o más meses (56%), se informaron por *internet* (38%) y visitaron la Región por primera vez (53%).

TABLA 2

CARACTERIZACION DE LOS HABITOS DE VIAJE DEL TURISTA SEGUN ORIGEN (%)

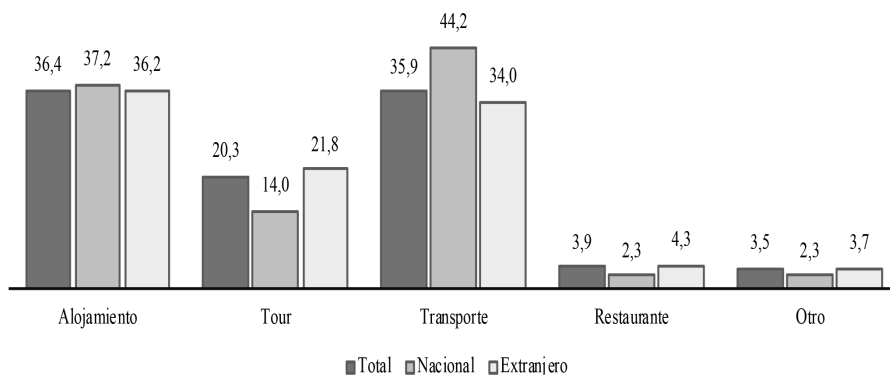
Variable	Item	Total	Nacional	Extranjero
		n = 409	n = 181	n = 228
Motivo	Negocios	2,9	2,2	3,5
	Ocio y turismo	81,4	75,2	86,4
	Educación y formación	9,1	11,6	7,0
	Otro	6,6	11,0	3,1
Con quien viaja	Solo	10,0	11,0	9,2
	Con familia	45,7	54,7	38,6
	Con amigos	22,5	17,1	26,8
	Con familia y amigos	12,0	9,9	13,6
	Otros	9,8	7,3	11,8
Nivel de gasto	Menos de CLP 50 001	26,9	50,8	7,9
	CLP 50 001 - CLP 150 000	12,4	21,0	5,7
	CLP 150 001 - CLP 400 000	19,1	18,2	19,7
	CLP 400 001 - CLP 800 000	14,2	6,1	20,6
	Más de CLP 800 000	27,4	3,9	46,1
Estadía	Retorna el mismo día del evento	15,6	32,0	2,6
	Una noche	7,8	15,5	1,8
	Dos noches	8,6	12,2	5,7
	Tres noches	22,0	22,7	21,5
	De cuatro a siete noches	25,7	11,5	36,8
	Más de siete noches	20,3	6,1	31,6
Primera visita	Sí	53,3	9,4	88,2
	No	46,7	90,6	11,8
Medio de información	Internet	37,7	26,5	46,5
	Televisión o radio	12,7	27,6	0,9
	Agencia de viajes	10,0	1,1	17,1
	Ferías y exhibiciones	0,7	0,6	0,9
	Recomendación de cercanos	27,4	35,4	21,1
	Otro	11,5	8,8	13,5
Planeación del viaje	Menos de 1 semana	17,8	37,0	2,5
	Entre 1 semana y 15 días	9,3	17,1	3,1
	Entre 15 días y 1 mes	6,4	12,2	1,8
	Entre 1 mes y 3 meses	11,0	13,8	8,8
	Entre 3 meses y 1 año	24,2	11,6	34,2
	Más de 1 año	31,3	8,3	49,6
Uso de <i>e-commerce</i>	Sí	34,0	16,6	47,8
	No	66,0	83,4	52,2

Fuente: Elaboración propia.

Además, uno de cada tres turistas usaron comercio electrónico (34%), donde contrataron solo un servicio *online* (51%) destinado, mayormente, para alojamiento y transporte (con el 36% de ambos). Véase Figura 1.

FIGURA 1

SERVICIOS CONTRATADOS EN LINEA SEGUN ORIGEN DEL VISITANTE (%)



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al contraste entre los rasgos de viaje del turista nacional y extranjero se observó lo siguiente:

- Si bien existe coincidencia en señalar como principal motivo de viaje el ocio y turismo, los turistas extranjeros mostraron mayor adherencia a tal moción que los nacionales (86% versus 75%).
- Los turistas nacionales, a diferencia de los turistas extranjeros, viajaron mayormente acompañados con familiares (55% versus 39%) y en menor proporción en compañía de amigos (17% versus 27%).
- Los turistas extranjeros tuvieron los mayores niveles de gasto (46% versus 4%, más de CLP 800 000), mientras que los nacionales tuvieron los menores niveles de gasto (51% versus 8%, menos de CLP 50 001).
- La estadía de los turistas nacionales fue menor (60% estuvo menos de tres noches) que de los turistas extranjeros (68% estuvo más de tres noches).
- Las personas que visitaron por primera vez la Región fueron, mayormente, de origen foráneo (88%) y en menor medida, de origen chileno (9%).

- El turista extranjero, a diferencia del turista nacional, se informó del destino mayormente por *internet* (47% versus 27%) y agencias de viaje (17% versus 1%). Mientras que los turistas nacionales, a diferencia de los extranjeros, siguió la recomendación de cercanos (35% versus 21%) y avisos de la televisión o la radio (28% versus 1%).
- El tiempo de viaje de los visitantes foráneos fue planificado con una anticipación mayor (84% tomó un tiempo mínimo de tres meses) que los connacionales (66% tardó menos de un mes).
- El uso del comercio electrónico es mayor de parte del turista extranjero que del turista nacional (48% versus 17%). Además, contratan mayor cantidad de servicios en línea de *tour* (22% versus 14%) y menos de transporte (34% versus 44%).

Es posible indicar que todos los exámenes de asociación realizados entre las características de viaje y origen del turista (nacional y extranjero) resultaron ser significativos ($p < .01$), según se aprecia en la Tabla 3.

TABLA 3

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE INDEPENDENCIA *CHI-CUADRADO*
ENTRE EL ORIGEN Y RASGOS DE VIAJE DEL TURISTA

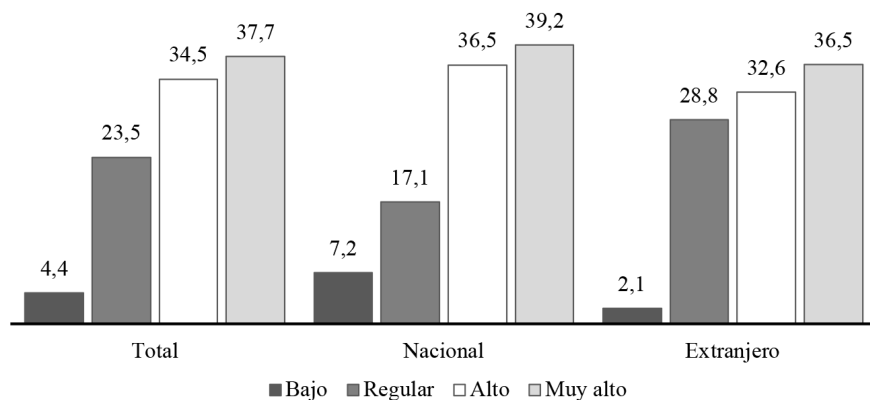
Característica de viaje	Estadístico	g.l.	Valor p
Motivo de viaje	14,2	3	,003
Con quien viaja	13,6	4	,009
Nivel de gasto	175,0	6	,000
Duración del viaje	142,4	5	,000
Primera visita	248,3	1	,000
Cómo se informó	102,9	5	,000
Planeación de viaje	184,0	5	,000
Uso de <i>e-commerce</i>	42,5	1	,000
Servicios contratados	54,4	4	,000

Fuente: Elaboración propia.

Por último, queda indicar que los visitantes fueron consultados respecto si consideran a la región de Coquimbo como un destino turístico astronómico de clase mundial, que reveló que a nivel global la zona se encuentra bien posicionada (72%), empero, con diferencias significativas según el origen del turista, $\chi^2 (4, N = 409) = 13,47, p = .009$, pues existe un menor posicionamiento para los turistas foráneos que los nacionales (69% versus 76%). Véase Figura 2.

FIGURA 2

POSICIONAMIENTO DE LA REGION DE COQUIMBO
COMO DESTINO ASTROTURISTICO DE EXCELENCIA (%)



Fuente: Elaboración propia

3.2. Satisfacción general del turista nacional y extranjero

A nivel general, un alto porcentaje de los turistas se mostró satisfecho con su visita a la Región de Coquimbo (88%) señalando que cumplió totalmente sus expectativas (86%), que volvería a visitar la zona (81%) y recomendaría el destino (87%). Sin embargo, en cuanto a la satisfacción particular con el evento eclipse solar, aun cuando se evidenció una alta valoración, esta recibió la menor proporción en términos relativos (77%). Véase Tabla 4.

A nivel comparativo, el porcentaje de satisfacción de los turistas con su visita a la Región fue muy alto y homogéneo. La prueba de independencia chi-cuadrado mostró una asociación significativa entre el origen del turista respecto de su intención de repetir su visita, $\chi^2 (4, N = 409) = 33,97, p < .001$, y recomendar el destino, $\chi^2 (4, N = 409) = 15,11, p = .004$. Lo anterior refleja que los niveles de satisfacción obtenidos son homogéneos entre turistas, empero, las condiciones de lealtad son superiores para los turistas nacionales. Esto porque mostraron una mayor intención de repetición de viaje (92% versus 73%) y recomendación del destino (93% versus 83%).

TABLA 4

RESULTADOS DE SATISFACCION DEL TURISTA SEGUN ORIGEN,
EN PORCENTAJE (%)

	Total (n = 409)			Nacional (n = 181)			Extranjero (n = 228)		
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
Estoy satisfecho con mi visita a la Región de Coquimbo	3	9	88	3	9	88	4	9	87
La visita a la Región cumplió todas mis expectativas	4	10	86	3	12	85	5	9	86
Volvería a visitar la Región de Coquimbo	6	13	81	1	7	92	10	17	73
Recomendaría visitar la Región de Coquimbo	3	10	87	2	5	93	4	13	83
Valoraría globalmente el evento como excelente	6	17	77	7	21	72	5	13	82

B = muy desacuerdo o desacuerdo, M = indiferente, A = acuerdo o muy de acuerdo.
Fuente: Elaboración propia.

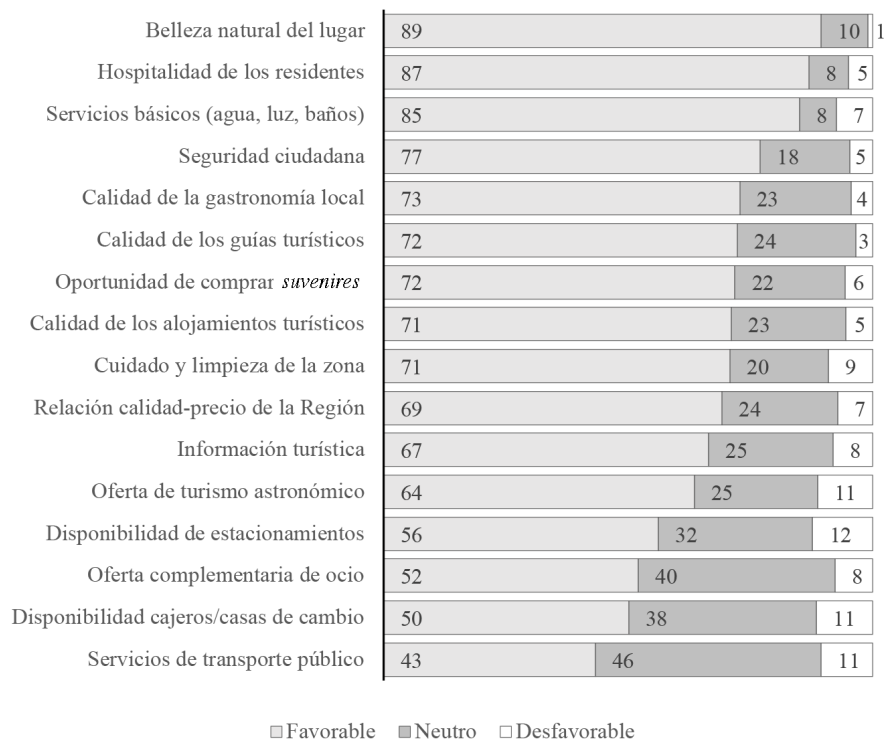
3.3. Atributos determinantes de satisfacción del turista

A nivel global, los visitantes evaluaron los atributos de satisfacción turística de manera favorable, siendo las características mejor evaluadas la belleza natural del lugar, la hospitalidad de los residentes, la disponibilidad de servicios básicos y la seguridad. En cambio, los rasgos con menor evaluación fueron el servicio de transporte público, la disponibilidad de cajeros/casas de cambio, la oferta complementaria de ocio y la disponibilidad de estacionamientos. Véase Figura 3.

El contraste de medias según origen del turista reveló diferencias significativas ($p < .05$) con la hospitalidad de los residentes, la seguridad ciudadana, la calidad de los guías turísticos, la oferta de turismo astronómico, la disponibilidad de casas de cambio, el servicio de transporte público, y la disponibilidad de estacionamientos. En términos específicos, los turistas extranjeros valoraron de mejor manera todos los elementos, con la sola excepción del transporte público (véase Tabla 5).

FIGURA 3

VALORACION DE LOS ATRIBUTOS TURISTICOS DE LA REGION DE COQUIMBO (%)



Fuente: Elaboración propia.

Por lo demás, los resultados del modelo de regresión logística binaria mostraron que los atributos que afectan de manera significativa la satisfacción del turista son: percepción de seguridad ($p < .01$), información turística ($p < .01$), hospitalidad de los residentes ($p < .01$), servicio de transporte ($p = .02$), limpieza del lugar ($p = .07$), calidad de los productos/artesanías locales ($p = .08$) y calidad de los guías turísticos ($p = .09$). También, el origen del turista demostró ser relevante ($p = .08$). Lo anterior indica que la satisfacción del turista aumenta cuando percibe que la Región es segura, limpia, hospitalaria, dispone de un transporte público adecuado, ofrece artesanías locales, brinda información turística apropiada y cuenta con guías capacitados. En específico, destaca que la satisfacción del turista aumenta aproximadamente tres veces si recibe información oportuna ($OR = 3,4$), percibe que la zona es segura

(OR = 3,3), recibe un buen trato de los residentes (OR = 3,2) y considera adecuado el transporte (OR = 2,9). Asimismo, la satisfacción aumenta cerca de dos veces cuando tiene acceso a adquirir *suvenires* locales (OR = 2,3), permanece en una zona limpia y cuidada (OR = 2,2) y tiene una guía turística idónea (OR = 2,1). Además, si el turista es de origen nacional, la probabilidad de satisfacción aumenta igualmente dos veces (OR = 2,1). Véase Tabla 6.

TABLA 5
DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE LA VALORACION DEL TURISTA NACIONAL Y
EXTRANJERO RESPECTO DE LA REGION DE COQUIMBO

Atributos	Nacional		Extranjero		Prueba U de Mann-Whitney
	M	DE	M	DE	Valor de p*
Belleza natural del lugar	4,36	0,773	4,42	0,675	,639
Hospitalidad de los residentes	4,25	0,938	4,49	0,810	,004
Diversidad y calidad de la gastronomía local	4,05	0,791	3,91	0,891	,143
Atención y calidad de los alojamientos turísticos	4,02	0,816	3,86	0,994	,191
Oportunidad de comprar <i>suvenires</i>	4,07	0,827	3,89	0,939	,073
Relación calidad-precio de la Región	3,83	0,873	3,92	0,937	,253
Cuidado y limpieza de la zona	3,81	0,914	3,94	1,013	,058
Seguridad ciudadana	3,87	0,882	4,15	0,833	,000
Información turística	3,84	1,023	3,79	0,901	,290
Atención y calidad de los guías turísticos	3,91	0,805	4,08	0,928	,015
Oferta de turismo astronómico	3,61	1,057	3,91	1,035	,003
Oferta complementaria de ocio	3,67	1,074	3,6	0,888	,073
Disponibilidad cajeros/ casas de cambio	3,34	1,082	3,68	0,92	,003
Servicios de transporte público	3,63	1,081	3,37	0,932	,003
Servicios básicos (agua, luz, baños)	4,26	1,019	4,27	0,982	,866
Disponibilidad de estacionamientos	3,48	1,232	3,83	0,944	,011

Notas: M = Media, DE = Desviación Estándar, * Se aplicó la prueba *U Mann-Whitney*, pues no se cumplieron los supuestos de normalidad.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6

MODELO DE REGRESION LOGISTICA BINARIA

Variables	Coficiente	Error estándar	Valor p	OR	IC para OR (95%)
Belleza natural del lugar	0,459	0,491	0,349	1,58	[0,61-4,14]
Hospitalidad de los residentes	1,174	0,453	0,009***	3,24	[1,33-7,86]
Calidad de la gastronomía local	0,132	0,436	0,761	1,14	[0,49-2,68]
Calidad de los alojamientos turísticos	0,722	0,469	0,124	2,06	[0,82-5,16]
Oportunidad de comprar <i>suvenires</i>	0,822	0,472	0,081*	2,28	[0,90-5,74]
Relación calidad-precio de la zona	0,342	0,442	0,439	1,41	[0,59-3,35]
Cuidado y limpieza de la zona	0,776	0,424	0,067*	2,17	[0,95-4,99]
Seguridad ciudadana	1,199	0,428	0,005***	3,32	[1,44-7,67]
Información turística	1,230	0,437	0,005***	3,42	[1,45-8,06]
Calidad de los guías turísticos	0,722	0,429	0,092*	2,06	[0,89-4,77]
Oferta de turismo astronómico	0,086	0,41	0,835	1,09	[0,49-2,43]
Oferta complementaria de ocio	0,759	0,467	0,104	2,14	[0,86-5,33]
Disponibilidad cajeros/casas de cambio	0,280	0,441	0,526	1,32	[0,56-3,14]
Servicios de transporte público	1,064	0,464	0,022**	2,90	[1,17-7,20]
Servicios básicos (agua, luz, baños)	0,693	0,449	0,122	2,00	[0,83-4,82]
Disponibilidad de estacionamientos	0,254	0,423	0,549	1,29	[0,56-2,95]
Origen del turista (Nacional=1)	0,720	0,418	0,085*	2,055	[0,91-4,67]
Constante	-4,186	1,009	0,000***	0,02	
R cuadrado de Nagelkerke	0,446				
R cuadrado de McFadden	0,332				
Área bajo la curva (AUC)	0,886				

Nota: * $p < 10\%$, ** $p < 5\%$, *** $p < 1\%$.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, el poder explicativo del modelo predictivo fue, como era esperable, bajo, promediando el 39% de la variabilidad de la satisfacción del turista (R^2 de McFadden = .33 y R^2 de Nagelkerke = .45). En total, el modelo estima un porcentaje

correcto del 91% de los casos, con una capacidad de discriminación adecuada ($AUC = .89$). Además, la prueba de Hosmer-Lemeshow no resultó ser significativa, lo que confirma que no existe evidencia para considerar que los resultados estimados difieran de los esperados ($\chi^2 = 13,79$, $p = .09$).

4. DISCUSION

La planeación y la gestión adecuada de los elementos de valor, en atención del perfil del turista, resultan fundamentales para configurar una oferta turística atractiva y competitiva. En este sentido los hallazgos del estudio develan tres aspectos fundamentales que deben ser considerados al momento de establecer cualquier plan, programa o iniciativa para el desarrollo del turismo astronómico.

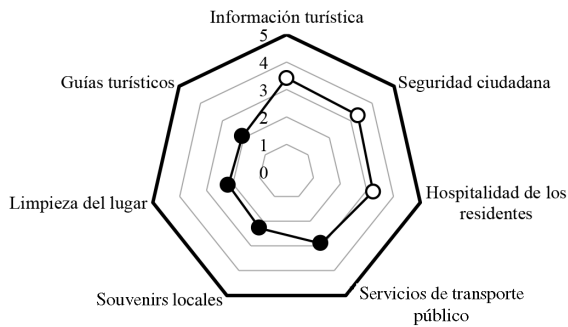
Primero, que la experiencia astroturística fue satisfactoria y que la mayoría de los turistas tiene el ánimo de repetir el viaje o de recomendar el destino. No obstante, se identificó que los turistas extranjeros poseen menos intención de retornar y promover la zona, variables que afectarían la lealtad del turista internacional (Chen, Zhou, Zhan y Zhou, 2020; Ciasullo, Tommasetti, Troisi y Vesci, 2019; Cossío-Silva, Revilla-Camacho y Vega-Vázquez, 2019; Cruz, Bermúdez y Tous, 2018; Gallarza, Arteaga y Gil-Saura, 2019; Prada y Pesántez, 2017).

En segundo lugar, el examen particular de los atributos de satisfacción evidencia que la experiencia astroturística del visitante depende de siete factores claves priorizados en la literatura: información turística brindada (Gomes *et al.*, 2018), seguridad ciudadana (Luders *et al.*, 2016; Martínez y Trejoluna, 2017), hospitalidad de los residentes (Tomillo, 2013), transporte público (Castaño y Valencia, 2016), disponibilidad de *suvenires* (de Mello y Ciliane, 2015), cuidado de la zona (Ruiz *et al.*, 1994) y servicio de los guías turísticos (Zárraga *et al.*, 2010). Los resultados favorables acerca de la calidad de la experiencia astroturística descansan en la información provista al visitante, la seguridad percibida y el trato recibido por los residentes. Por el contrario, los atributos menos valorados son la calidad de los guías turísticos, la oportunidad de comprar artesanías/ productos típicos, el transporte y la higiene del lugar de destino (véase Figura 4).

En tercer lugar, los hallazgos del análisis del perfil del visitante según su origen develaron que los turistas poseen rasgos homogéneos, cuyas diferencias se encuentran en la edad y la ocupación. En particular, los turistas extranjeros, a diferencia de los nacionales, tienen mayor proporción de adultos y jubilados. En la misma línea, el comportamiento del viajero permitió confirmar la presencia de diferencias significativas entre ambos segmentos. Los connacionales son personas que poseen un tiempo de preparación de viaje, duración de estadía, nivel de gasto y uso de *e-commerce*, inferiores al turista extranjero. Además, se informan del destino mediante el consejo de cercanos (*word-of-mouth*) y los avisos de medios de comunicación masivos (televisión o radio). Mientras que los turistas foráneos lo hacen mayormente por *internet* y por intermedio de agencias de viaje.

FIGURA 4

ELEMENTOS DE VALOR PARA LA PLANIFICACION DEL DESTINO ASTROTURISTICO

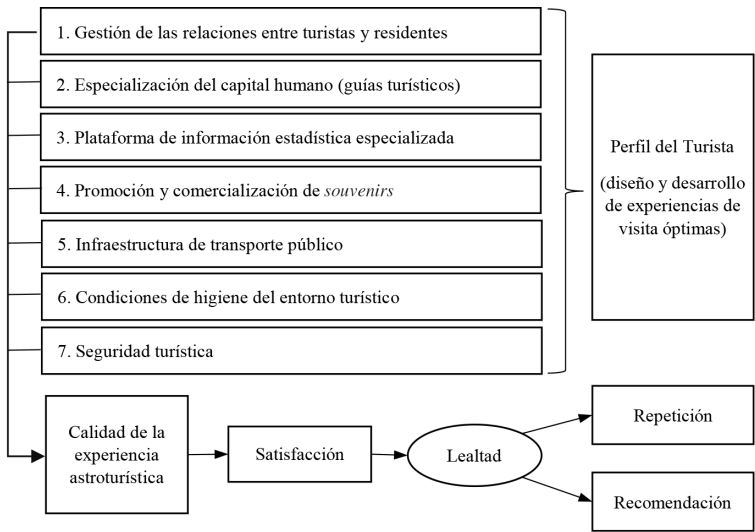


Fuente: Elaboración propia.

Con base en lo antes mencionado, es posible plantear ciertas acciones para mejorar la calidad de la experiencia astroturística y potenciar la satisfacción y la lealtad del turista. Véase Figura 5.

FIGURA 5

ELEMENTOS CLAVE PARA EL MEJORAMIENTO DE LA EXPERIENCIA ASTROTURISTICA



Fuente: Elaboración propia.

Gestión de las relaciones entre turistas y residentes. La población local ejerce un rol importante en el progreso del turismo, siendo un factor esencial para garantizar un proceso de desarrollo turístico competitivo y sostenible, especialmente cuando se trata de un turismo rural como el astroturismo (Flores y Barroso, 2011). Por esto, y debido a la fuerte incidencia de la hospitalidad de los residentes en la satisfacción del visitante, la formulación de estrategias de involucramiento de los pobladores en la planeación de la actividad astroturística se hace imprescindible (Tomillo, 2013). Ello exige gestionar la actitud del residente bajo un modelo relacional que brinde la información apropiada al habitante respecto de la relevancia y las oportunidades que ofrece el astroturismo para la comunidad (formación de una predisposición favorable); y genere mecanismos para hacerlos partícipes de los beneficios del turismo del lugar (fomento de iniciativas de los residentes locales).

Especialización del capital humano (guías turísticos). Los guías son los responsables de asistir a los turistas en la comprensión de los fenómenos observados; mediar entre los visitantes y los instrumentos de contemplación; y configurar la experiencia turística en términos del relato y del nivel de involucramiento del visitante. Con el propósito de incorporar al sector capital humano de excelencia, se requiere establecer programas de formación para fortalecer las competencias de los guías astroturísticos actuales, no solo referidas al conocimiento especializado del turismo astronómico, sino también en el dominio del idioma inglés, la calidad de servicio y el desarrollo de habilidades digitales.

Plataforma de información especializada en astroturismo. La relevancia de la información para el turismo es incuestionable (Gomes *et al.*, 2018). Los hallazgos exaltan la necesidad de establecer un sistema estadístico de información especializado pertinente al astroturismo, que permita recolectar información desde los visitantes en relación con sus características, gustos y preferencias. Esto significa trabajar coordinadamente con las principales fuentes de información turísticas, nacionales e internacionales, con el fin de aportar contenido valioso para recolectar datos estadísticos relevantes y configurar una segmentación de la demanda. Igualmente, esta información, actualizada y accesible, debería ser difundida entre los actores públicos y privados intervinientes dentro del desarrollo del turismo astronómico de la Región. Por lo demás, las características del turista advierten aspectos significativos que deberían considerarse al momento de desarrollar estrategias comunicacionales de atracción y retención del visitante. En el caso de los turistas nacionales, el uso de medios masivos supondría un recurso efectivo para mantenerlos informados. Asimismo, las empresas deben disponer de recursos de *internet* (mapas, reserva de hoteles, *web* de viajes, páginas informativas, etc.) e incluir medios transaccionales *online*, lo que facilitaría los procesos de intercambio del turista foráneo (contratación y pago de servicios). También, el uso de *marketing* en redes sociales (*social media marketing*) resultaría fundamental, considerando que *internet* representa una plataforma importante para la promoción y proyección de la imagen de un destino turístico y de sus atractivos (Hidalgo-Alcázar, Sicilia y De Maya, 2015; López, Verdesoto y López, 2017).

Promoción y comercialización de suvenires. La revisión de la literatura relacionada a los *suvenires* señala que su valoración se consigue mediante la oferta de productos auténticos, como artesanías y productos locales, que representen para el turista una imagen del lugar visitado (de Mello y Ciliane, 2015). En este marco, se necesita de una articulación formal y efectiva entre las autoridades regionales, gremios responsables, emprendedores y artesanos locales que permitan diagnosticar las oportunidades y obstáculos existentes para el mercado artesanal en el territorio, con la intención de formular un plan de desarrollo para la producción y comercialización de *suvenires* que representen la cultura local y su riqueza celeste. Al respecto, iniciativas como “Astromistral” que generó prototipos de productos astroturísticos basados en la vida y obra de Gabriela Mistral, resultarían plausibles de replicar en otras escalas y contextos.

Infraestructura de transporte público. El transporte constituye un elemento esencial del producto turístico porque representa el medio de llegada y de desplazamiento al destino (Brida *et al.*, 2014). En el caso del astroturismo, las infraestructuras de transporte constituyen un factor todavía más relevante, pues la actividad económica se desarrolla en zonas rurales, lejanas a las áreas urbanas, por lo que el desplazamiento del pasajero al destino de contemplación incide directamente en la experiencia turística. Por esto, esta actividad requiere asegurar, por una parte, la implementación de un sistema de transporte público eficiente y de calidad (estándares de excelencia internacional). Y, por otra, mejorar la conectividad vial, las condiciones de acceso y la señalización a los atractivos astroturísticos.

Condiciones de higiene del entorno turístico. El cuidado y limpieza del lugar impactan la imagen del destino, por lo que constituyen un elemento determinante de la satisfacción del consumidor de servicios turísticos (Pasquotto *et al.*, 2012). Por esto es necesario establecer mecanismos e instancias de coordinación entre los sectores público y privado para realizar actividades conjuntas que incorporen esquemas de corresponsabilidad en materia de limpieza y cuidado del entorno turístico. Igualmente, es necesario llevar a cabo campañas de educación, promoción y orientación a la comunidad y a los visitantes para crear conciencia respecto de la necesidad del cuidado y protección hacia los distintos atributos turísticos que componen el destino.

Seguridad turística. La seguridad de los destinos depende del trabajo mancomunado de las autoridades, el empresariado, y la sociedad en general. Hoy Chile cuenta con un Plan Nacional de Seguridad Turística (Gobierno de Chile, 2012) que establece los lineamientos para aumentar la percepción de seguridad del viajero que visita o pretende visitar el país. Se propugna que la adopción de una política de información abierta y transparente en materia de seguridad puede aumentar la confianza del turista y mejorar la reputación del destino turístico. Ello implica que el desafío radica en encontrar la manera en que la información acerca de la seguridad objetiva pueda transmitirse constructivamente, y promover mecanismos de comunicación a las entidades responsables de la seguridad.

Experiencia de visita. Las características demográficas del visitante manifiestan la oportunidad de configurar experiencias turísticas que consideren un grupo etario más maduro, y, por tanto, adicione actividades alineadas a sus intereses y que impliquen, a su vez, menos riesgos y menor actividad física. También, en consideración a la limitante que presenta para los turistas extranjeros el idioma, resulta esencial incluir en el diseño del producto astroturístico un servicio cuyo relato oral y escrito se efectúe en inglés. De este modo, se estaría aprovechando un factor que la literatura reconoce como esencial para el desarrollo del turismo internacional de los países en desarrollo, y su nivel de prosperidad económica (Coleman, 2011; Lee, 2012). En esta misma línea, y aunque no resultaron ser elementos significativos en el análisis multivariante, existen deficiencias que en el caso de superarse podrían mejorar la experiencia de visita, tales como la oferta complementaria de ocio y la digitalización de los procesos transaccionales.

Adicionalmente llama la atención que, a nivel global, solo 4 de cada 10 personas reconoce a la Región como un destino astroturístico de clase mundial, percepción que es menos favorable en el caso del turista extranjero. Ello exige desarrollar la gestión de una imagen territorial diferenciada sustentada en el esfuerzo conjunto de las autoridades, las instituciones públicas (Sernatur, INE, Prochile y otros entes públicos), las organizaciones locales, los grupos de influencia y la comunidad. En este sentido, la implementación de programas comunicacionales tradicionales (publicidad, promociones, participación en ferias internacionales, actividades de relaciones públicas, entre otras) junto con estrategias digitales se vislumbran como alternativas factibles para visibilizar la oferta astroturística disponible y posicionar, con mayor efectividad, interna y externamente, a Coquimbo como la Región Estrella de Chile e ícono del turismo estelar del mundo.

Por otra parte, es interesante notar que el 2016, con la finalidad de posicionar al país como un destino turístico de excelencia mundial, el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo de Chile estableció la Hoja de Ruta para el desarrollo del Astroturismo en Chile 2016-2025 (Verde, 2016). En dicho plan para mejorar la calidad, diversidad, diferenciación y sofisticación de las experiencias astroturísticas, se plantearon diferentes ejes de acción, cuyo escrutinio permite confirmar que varias de las brechas identificadas en aquel entonces siguen vigentes. En particular, en coincidencia con lo establecido en la Hoja de Ruta, se detectan como limitantes la disponibilidad de idiomas, la preparación formal de los guías astroturísticos y el posicionamiento de la oferta de astroturismo para los turistas nacionales y extranjeros.

Finalmente, es importante destacar que el éxito en la concreción de cualquier estrategia de desarrollo integral requiere del compromiso de todas las partes involucradas, de modo de alcanzar un desarrollo económico que respete la identidad cultural del territorio y vigile la preservación de su riqueza patrimonial, tanto natural como sociocultural.

5. CONCLUSIONES

De los resultados del análisis se concluye que: 1) los turistas, en general, se mostraron satisfechos con su visita a la Región, empero se advierte que los turistas nacionales son los que poseen mayor intención de repetir la visita y recomendar el destino (lealtad); 2) los atributos turísticos valorados positivamente en la satisfacción del visitante son: belleza natural de la zona, hospitalidad de los residentes, disponibilidad de servicios básicos y seguridad. Mientras que los factores menos valorados son: servicio de transporte público, disponibilidad de cajeros/casas de cambio, oferta complementaria de ocio y disponibilidad de estacionamientos. También el idioma presenta una limitante significativa para los turistas foráneos; 3) la probabilidad de satisfacción del turista depende de cómo este perciba la información turística provista, la seguridad ciudadana, el trato recibido por los residentes, el servicio de los guías turísticos, la oportunidad de comprar *suvenires*, el transporte y la higiene del lugar de destino. Asimismo, existe mayor posibilidad de satisfacción cuando el turista es de origen nacional; 4) el posicionamiento de la región de Coquimbo como destino astroturístico de excelencia es satisfactorio pero mejorable, en especial para los turistas foráneos. Solo cuatro de cada diez turistas reconocen la zona como un referente del astroturismo; y 5) los astroturistas poseen un perfil homogéneo, cuyas principales diferencias según su origen (nacional o extranjero) se hallan en la edad y en los hábitos de viaje, pues estos últimos son turistas más maduros, que presentan niveles de gasto más altos, estadías más prolongadas, planificación de viaje con más antelación, mayor uso de *internet* y del comercio electrónico.

Finalmente, para futuros estudios se sugiere ampliar las variables de caracterización del turista, incluyendo aspectos psicográficos. Esto permitiría elaborar un perfil más integral del visitante, que profundizaría rasgos como personalidad, estilos de vida y valores. Por lo demás, el análisis de los resultados se podría desarrollar mediante el uso de ecuaciones estructurales, que permitieran relacionar los atributos de satisfacción con las variables de lealtad del turista (intención de repetir el viaje y de recomendar el destino). Por último, debido a las diferencias detectadas entre turistas nacionales y extranjeros, sería recomendable construir y estimar modelos multivariantes para la satisfacción y lealtad para cada grupo por separado. Así, podría avanzarse en la comprensión de aquellos factores que impulsan la lealtad del turista (nacional y extranjero), tanto directa como indirectamente.

REFERENCIAS

- ARAYA-PIZARRO, S. (2020). "Astroturismo como alternativa estratégica de dinamización territorial: el caso de la Región Estrella de Chile", *Economía y Sociedad* 25 (58), pp. 1-21.
- ARMIJOS, J.; J. BUSTAMANTE y M. CALLE (2019). "Percepción del turista sobre el servicio de alimentos y bebidas. Sitio, Playa Bajoalto, Cantón El Guago, El Oro, Ecuador", *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo* 15 (1), pp. 93-101.

- AVILA, R. y D. BARRADO (2005). "Nuevas tendencias en el desarrollo de destinos turísticos: marcos conceptuales y operativos para su planificación y gestión", *Cuadernos de Turismo* 15 (15), pp. 27-44.
- BENSENY, G. (2006). "El espacio turístico litoral", *Aportes y Transferencias* 10 (2), pp. 102-122.
- BIGNE, J. E.; M. I. SANCHEZ y J. SANCHEZ (2001). "Tourism image, evaluation variables and after purchase behaviour: Inter-relationship", *Tourism Management* 22 (6), pp. 607-616.
- BRIDA, J. G.; M. DEIDDA y M. PULINA (2014). "Tourism and transport systems in mountain environments: Analysis of the economic efficiency of cableways in South Tyrol", *Journal of Transport Geography* 36, pp. 1-11.
- CASTAÑO, V. y A. VALENCIA (2016). "El papel del transporte en el desarrollo de la actividad turística: Un análisis bibliométrico", *Revista Geográfica Venezolana* 57 (2), pp. 278-295.
- CHEN, R.; Z. ZHOU; G. ZHAN y N. ZHOU (2020). "The impact of destination brand authenticity and destination brand self-congruence on tourist loyalty: The mediating role of destination brand engagement", *Journal of Destination Marketing and Management* 15 (2020), pp. 1-11.
- CIASULLO, M. V.; R. TOMMASETTI; O. TROISI y M. VESCI (2019). "Curiosity as Brazilian tourist motivation in visiting Europe", *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo* 13 (3), pp. 140-160.
- COLEMAN, H. (2011). "The English Language in Development", *British Council* 35 (1).
- COSSIO-SILVA, F. J.; M. A. REVILLA-CAMACHO y M. VEGA-VAZQUEZ (2019). "The tourist loyalty index: A new indicator for measuring tourist destination loyalty?", *Journal of Innovation and Knowledge* 4 (2), pp. 71-77.
- CRUZ, E.; G. BERMUDEZ y D. TOUS (2018). "Destination image, satisfaction and destination loyalty in cruise tourism: the case of Málaga (Spain)", *Tourism & Management Studies* 14 (1), pp. 58-68.
- DE MELLO, C. y C. CILIANE (2015). "El Souvenir artesanal y la promoción de la imagen del lugar turístico", *Estudios y Perspectivas en Turismo* 24 (2), pp. 188-204.
- DE UÑA-ALVAREZ, E.; M. CUQUEJO y M. VILLARINO (2017). "Valoración local del patrimonio natural para el desarrollo turístico en un territorio rural transfronterizo (Sierra del Larouco, Galicia-Norte de Portugal)", *Papeles de Geografía* 63 (63).
- EF (2015). "EF EPI: EF English Proficiency Index", EF Education First. 10 de Marzo de 2020, <https://www.ef.com/assetscdn/WIBIwq6RdJvcD9bc8RMd/legacy/_/_~/media/centralefcom/epi/downloads/full-reports/v5/ef-epi-2015-english.pdf>
- ESPINOSA, A.; L. LLANCAMAN y H. SANDOVAL (2014). "Turismo de intereses especiales y parques nacionales", *Estudios y Perspectivas del Turismo* 23 (1), pp. 115-130.
- FERNANDEZ, C.; J. CEA; P. SANTANDER y R. MELO (2015). "Turismo de intereses especiales: investigación de mercados sobre las motivaciones desde la perspectiva del cliente", *Revista Internacional Administración y Finanzas* 8 (1), pp. 5-9.
- FLORES, D. y M. BARROSO (2011). "Desarrollo rural, economía social y turismo rural: un análisis de casos". *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa* 70, pp. 55-80.
- FUENTES, M.; E. HERNANDEZ y S. MORINI (2016). "Q de calidad y satisfacción del turista en el sector hotelero español", *Cuadernos de Turismo* (37), pp. 203-226.
- FUNDACION CHILENA DE ASTRONOMIA (2019). "Informe para la observación del Eclipse Total de Sol", Fundación Chilena de Astronomía. 10 de marzo de 2020, <<https://www.fuchas.cl/wp-content/uploads/2019/05/Informe-Eclipse-2019.pdf>>
- GALLARZA, M. G.; F. ARTEAGA y I. GIL-SAURA (2019). "Customer value in tourism and hospitality: Broadening dimensions and stretching the value-satisfaction-loyalty chain", *Tourism Management Perspectives* 31 (May), pp. 254-268.
- GOBIERNO DE CHILE. (2012). "Estrategia Nacional de Turismo 2012-2020", Subsecretaría de Turismo. 10 de marzo de 2020, <<http://www.subturismo.gob.cl/wp-content/uploads/2015/10/Estrategia-Nacional-de-Turismo-2012-2020.pdf>>
- GOMES, E.; E. MOSCARDI; M. ALVES y M. NAKATANI (2018). "Las relaciones entre la información turística y las tecnologías de la información y comunicación. Análisis de publicaciones científicas en revistas latinoamericanas", *Estudios y Perspectivas en Turismo* 27 (2018), pp. 569-587.
- HERINGTON, C.; B. MERRILEES y H. WILKINS (2013). "Preferences for destination attributes: Differences between short and long breaks", *Journal of Vacation Marketing* 19 (2), pp. 149-163.

- HIDALGO-ALCAZAR, C.; M. SICILIA y S. R. DE MAYA (2015). "La imagen de un producto turístico rural a través del acceso al contenido generado por otros usuarios en internet: Diferencias por género", *Journal of Technology Management and Innovation* 10 (3), pp. 75-84.
- HUI, T. K.; D. WAN y A. HO (2007). "Tourists' satisfaction, recommendation and revisiting Singapore", *Tourism Management* 28 (4), pp. 965-975.
- KIDO, M. T.; I. DIAZ y A. KIDO (2018). "La satisfacción del comensal como elemento clave del binomio gastronomía-turismo en Tijuana", *Estudios Sociales* 51 (28), pp. 1-25.
- KOTLER, P. y K. L. KELLER (2012). *Dirección de Marketing*, Pearson Education, México D.F.
- LAM, S. Y.; V. SHANKAR; M. K. ERRAMILI y B. MURTHY (2004). "Customer value, satisfaction, loyalty, and switching costs: An illustration from a business-to-business service context", *Journal of the Academy of Marketing Science* 32 (3), pp. 293-311.
- LEE, C. G. (2012). "English Language and Economic Growth: Cross-Country Empirical Evidence", *Journal of Economic and Social Studies* 2 (1), pp. 5-20.
- LOPEZ, A. L.; E. VERDESOTO y A. LOPEZ (2017). "Turismo 2.0 como herramienta para promocionar los atractivos culturales de Guayaquil", *INNOVA Research Journal* 2 (6), pp. 154-163.
- LUDEERS, D.; M. CASTILLO y J. GÂNDARA (2016). "La Influencia de la Seguridad Pública en la Satisfacción y en la Formación de la Imagen de Curitiba (Brasil) para el Visitante y los Visitados", *Estudios y Perspectivas en Turismo* 25 (4), pp. 416-438.
- MARTINEZ, R. y O. TREJOLUNA (2017). "La percepción de seguridad de los turistas en un sitio de turismo religioso", *International Journal of Scientific Management and Tourism* 3 (4), pp. 255-274.
- OLIVEIRA, S. (2011). "La gastronomía como atractivo turístico primario de un destino: El Turismo Gastronómico en Mealhada - Portugal", *Estudios y Perspectivas en Turismo* 20 (3), pp. 738-752.
- OLIVER, R. (1999). "Whence consumer loyalty?", *Journal of Marketing* 63 (1999), pp. 33-44.
- PARAMO, J. D. D. y A. SANCHEZ (2018). "Estructura territorial del turismo astronómico en la región de Coquimbo, Chile", *Revista Geográfica de América Central* 3 (61E), pp. 181-206.
- PASQUOTTO, M.; M. MONFORT y D. DE OLIVEIRA (2012). "Elementos determinantes de la satisfacción del consumidor de servicios turísticos". *Estudios y Perspectivas en Turismo* 21, pp. 1244-1261.
- PEARSON, D. y T. PEARSON (2017). "Branding Food Culture: UNESCO Creative Cities of Gastronomy", *Journal of Food Products Marketing* 23 (3), pp. 342-355.
- PONCE, M. (2018). *Cielos de Chile: Desde la Tierra al Universo*, Ministerio del Medio Ambiente, Santiago de Chile.
- PRADA, J. y S. PESANTEZ (2017). "Satisfacción y motivación en destinos culturales: Tipología de los turistas atraídos por el patrimonio inmaterial en Cuenca (Ecuador)", *Diálogo Andino* (52), pp. 77-91.
- ROS, R. y B. GARCIA (2016). *Sol y Eclipses. Actividades y modelos para explicar los eclipses*, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires.
- RUIZ, M.; R. JIMENEZ; M. MARQUEZ y G. O (1994). "Salud y Turismo", *Salud Pública de México* 36 (1), pp. 61-69.
- SERVICIO NACIONAL DE TURISMO (2018). "Astroturismo", Sernatur. 10 de marzo de 2020, <<http://turismoregiondecoquimbo.cl/wp-content/uploads/2019/05/Astroturismo2019.pdf>>
- SIRAKAYA-TURK, E.; Y. EKINCI y D. MARTIN (2015). "The efficacy of shopping value in predicting destination loyalty", *Journal of Business Research* 68 (9), pp. 1878-1885.
- SOLIS-RADILLA, M. M.; L. HERNANDEZ-LOBATO y J. VILLAGOMEZ-MENDEZ (2016). "El Valor Percibido del Destino Turístico en Relación con el Perfil del Turista en Acapulco, Guerrero-México", *Investigación Administrativa* 46 (118), pp. 1-27.
- TOMILLO, F. (2013). "La hospitalidad como condición necesaria para el desarrollo local", *Revista Hospitalidade* 10 (2), pp. 161-212.
- VALENCIA, V.; y G. NICOLAS (2011). "La relación entre lealtad y satisfacción de clientes: el aporte del neuromarketing al debate", *Revista Nacional de Administración* 2 (2), pp. 51-60.
- VERDE (2016). "Hoja de ruta para el astroturismo en Chile 2016-2025". 10 de marzo de 2020, <<http://www.subturismo.gob.cl/wp-content/uploads/2020/07/Hoja-de-Ruta-Resumen.pdf>>
- YOON, Y. y M. UYSAL (2005). "An examination of the effects of motivation and satisfaction on destination loyalty: A structural model", *Tourism Management* 26 (1), pp. 45-56.

- YUKSEL, A.; F. YUKSEL y Y. BILIM (2010). "Destination attachment: Effects on customer satisfaction and cognitive, affective and conative loyalty", *Tourism Management* 31 (2), pp. 274-284.
- ZARRAGA, L.; E. CORONA y V. MOLINA (2010). "Las competencias de los guías turistas como ventaja competitiva en el sector turista: caso Cancún Quintana Roo", *Revista Internacional Administración & Finanzas* 3 (3), pp. 11-25.

AUTOMATIZACION Y PANDEMIA: AMENAZAS SOBRE EL EMPLEO EN AMERICA LATINA*

AUTOMATION AND PANDEMIC: THREATS TO EMPLOYMENT IN LATIN AMERICA

CRISTIAN BONAVIDA

Universidad Nacional de La Plata

IRENE BRAMBILLA

Universidad Nacional de La Plata

LEONARDO GASPARINI**

Universidad Nacional de La Plata

Resumen

En este trabajo estudiamos el riesgo de automatización, la inviabilidad del teletrabajo y el riesgo de contagio por proximidad física en las seis economías más grandes de América Latina. Encontramos que son los trabajadores con bajo nivel educativo, informales, y de bajos salarios los más expuestos a este tipo de riesgos. La automatización y las crisis sanitarias conllevan potenciales efectos desiguales. Adicionalmente, el trabajo aporta evidencia acerca de interacciones entre ambos riesgos. La pérdida de empleo en situaciones de pandemia puede ser más acelerada en ocupaciones donde el trabajo remoto es menos viable y el riesgo de automatización es mayor.

Palabras clave: Covid-19, automatización, empleo, tecnología, América Latina.

Clasificación JEL: J21, J23, J24, O33.

* Este trabajo es parte de la iniciativa *Future of Work in the Global South* financiada por el International Development Research Centre (IDRC) y coordinada por Center for the Implementation of Public Policies Promoting Equity and Growth (CIPPEC). Agradecemos comentarios de Ramiro Albrieu y participantes del seminario del CEDLAS-UNLP.

** Bonavida, Brambilla y Gasparini son investigadores de CEDLAS, IIE, FCE, Universidad Nacional de La Plata. Brambilla y Gasparini son también investigadores de CONICET.

Abstract

We study the risk of automation, the unfeasibility of teleworking and the risk of contagion due to physical proximity in the six largest economies in Latin America. We find that workers with low education, informal, and low-wage levels are the most exposed to this type of risk. Automation and health crises may have significant unequalizing effects. In addition, this work provides evidence on interactions between the two risks. Job loss in pandemic situations may be more accelerated in occupations where remote work is less feasible and the risk of automation is higher.

Keywords: Covid-19, automation, employment, technology, Latin America.

JEL Classification: JEL: J21, J23, J24, O33.

1. INTRODUCCION

Los mercados de trabajo, en América Latina y en el mundo, se encuentran en una coyuntura particular. A los factores habituales que determinan la dinámica laboral se han agregado dos factores potencialmente de gran relevancia: el creciente proceso de automatización y la crisis del Covid-19. El primero es un proceso gradual, pero de importancia creciente, que ya está afectando la naturaleza del trabajo en nuestra región. El segundo, en cambio, es un *shock* repentino e inesperado, que ha transformado las relaciones laborales en todo el mundo. Estos dos factores, aunque de naturaleza muy diferente, están relacionados. En particular, la crisis sanitaria desatada por el Covid-19 probablemente incentive los procesos de automatización, que de otra forma hubieran avanzado más gradualmente.

El impacto del Covid-19 ha avivado la discusión en torno a los posibles efectos de los procesos de automatización que podrían verse acelerados con la inversión de empleadores en tecnologías con el fin de protegerse contra la pandemia actual y potenciales crisis futuras. La literatura que conecta automatización con los efectos del Covid-19 es aun incipiente. Caselli y Traverso (2020) encuentran que las industrias que pre-Covid reportaban un mayor uso de robots en el proceso productivo han sido las menos afectadas por contagios en el lugar de trabajo, con cifras más bajas de infecciones que en otros sectores menos tecnologizados. Ding y Molina (2020) sugieren que la pandemia desplazó a más trabajadores en ocupaciones automatizables, lo que los pone en mayor riesgo de ser automatizados permanentemente. Los trabajos automatizables que los autores encuentran más vulnerables a la pandemia incluyen ocupaciones que no permiten el trabajo remoto, tienen un alto riesgo de transmisión de Covid-19 o se encuentran en los sectores

más afectados. Nuestro trabajo se acerca a estas contribuciones, con aplicación al caso de América Latina.

En particular, el trabajo documenta la probabilidad de automatización, la viabilidad del teletrabajo, y el riesgo de infecciones por proximidad física en las seis economías más grandes de la región: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú, países que reúnen el 79% de la población latinoamericana y el 86% de su PIB¹. Además de resultados agregados para cada país, se documentan las asimetrías en estas variables en función de un conjunto amplio de factores sociodemográficos (ej. edad, género, educación) y laborales (condición de empleo, sector, informalidad e ingreso).

Encontramos que las amenazas sobre el empleo provenientes del proceso creciente de automatización y de situaciones de pandemia son marcadamente asimétricas. Debido a la estructura ocupacional de América Latina, son los trabajadores con bajo nivel educativo, informales, y de bajo salario los más expuestos a este tipo de riesgos. La automatización y las crisis sanitarias conllevan potenciales efectos desigualadores de magnitud significativa.

El resto de este documento está organizado de la siguiente manera. La sección 2 incluye una breve discusión acerca de la metodología y los datos utilizados. En la sección 3 caracterizamos el riesgo de automatización para el empleo. En la sección 4 exploramos los riesgos vinculados con la imposibilidad de realizar trabajo remoto, mientras que en la sección 5 analizamos el riesgo de infecciones en el lugar de trabajo. En la sección 6 combinamos los diferentes riesgos y analizamos la vulnerabilidad agregada. El documento se cierra en la sección 7 con una discusión de los principales resultados y las implicaciones de política.

2. METODOLOGIA Y DATOS

Este trabajo está basado en dos fuentes principales de datos: la base O*NET sobre características de ocupación y las encuestas nacionales de hogares de un conjunto de países de América Latina.

Base O*NET

Las estimaciones de los riesgos de automatización, la inviabilidad del trabajo remoto y los riesgos de contagio de infecciones por proximidad física para cada ocupación requieren información sobre sus características, contexto y tareas. Para construir estas medidas apelamos a la base de datos de la Occupational Information Network (O*NET), basada en encuestas realizadas en Estados Unidos. Esta base es de

¹ Por simplicidad en la exposición, en ocasiones nos referimos a este grupo como “América Latina”, aunque estrictamente los resultados del trabajo se refieren a las seis economías más grandes.

libre disponibilidad y es la fuente de datos públicos más completa sobre información ocupacional. Si bien la base se focaliza en el caso de Estados Unidos, su uso internacional está extendido (Dingel y Neiman, 2020). O*NET proporciona información detallada y periódicamente actualizada de descriptores de tareas, habilidades requeridas y ámbito de trabajo asociados a un conjunto de ocupaciones individuales clasificadas por un código de ocupación estándar (SOC).

A partir de los datos de O*NET, construimos medidas a nivel ocupación del riesgo de automatización, la inviabilidad de trabajar remotamente, y los riesgos de contagio por proximidad física en más de 800 ocupaciones². La información específica utilizada para cada caso se detalla en las secciones siguientes. En el paso posterior combinamos estas medidas a nivel ocupación con información a nivel de trabajador a partir de las encuestas de hogares de cada uno de los 6 países que estudiamos.

Encuestas de hogares

Utilizamos encuestas de hogares de las seis economías más grandes de la región: la Encuesta Permanente de Hogares (EPH, 2018) en Argentina, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicilios (PNAD, 2018) en Brasil, Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN, 2017) en Chile, Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH, 2018) en Colombia, Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH, 2018) en México y Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO, 2018) en Perú (ver Tabla 1). A partir de las encuestas de hogares obtenemos datos a nivel trabajador sobre características demográficas, ingreso y ocupación. En total contamos con 975.775 observaciones a nivel trabajador efectivamente empleado, para América Latina.

TABLA 1
ENCUESTAS DE HOGARES

País	Encuesta	Acrónimo	Año
Argentina	Encuesta Permanente de Hogares	EPH	2018
Brasil	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicilios	PNAD	2018
Chile	Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional	CASEN	2017
Colombia	Gran Encuesta Integrada de Hogares	GEIH	2018
México	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares	ENIGH	2018
Perú	Encuesta Nacional de Hogares	ENAHO	2018

Notas: Encuestas de hogares de la base de datos SEDLAC.

² Utilizamos la versión 24.1 de O*NET correspondiente a noviembre de 2019.

Las encuestas se procesaron siguiendo el protocolo de la Base de Datos Socioeconómicos de América Latina y el Caribe (SEDLAC), un proyecto conjunto entre CEDLAS de la Universidad Nacional de La Plata y el Banco Mundial. Este protocolo permite armonizar encuestas de manera de que las definiciones de las variables sean las mismas para distintos países. Al protocolo habitual de la base de SEDLAC para armonizar medidas demográficas y de ingreso en este trabajo agregamos también la armonización de ocupaciones.

Clasificación de ocupaciones

Mientras que O*NET provee información de ocupaciones agrupadas según el Clasificador Estandarizado de Ocupaciones (SOC por sus siglas en inglés) a 6 dígitos, los países de América Latina utilizan sus propios sistemas de clasificación nacionales o el internacional ISCO. Estas divergencias exigen realizar un proceso de estandarización de las clasificaciones. El proceso consiste en agregar el sistema SOC para buscar las equivalencias a 2 dígitos con el clasificador internacional de ocupaciones ISCO y con las clasificaciones nacionales. En el caso de Argentina, por ejemplo, se utiliza el Clasificador Nacional de Ocupaciones provisto por INDEC. La Tabla 2 resume los distintos sistemas de clasificación de cada país de nuestro análisis y la concordancia utilizada en el proceso de armonización. Luego del proceso de armonización contamos con un total de 40 ocupaciones a 2 dígitos de desagregación. La reducción en el número ocurre por la necesidad de agregarlas para poder realizar la armonización y para contar con suficiente número de observaciones individuales dentro de cada ocupación.

TABLA 2

PROCESO DE ARMONIZACION DE CODIGOS DE OCUPACION

País	Clasificador de ocupaciones	Proceso de armonización a ISCO-08
Argentina	Clasificador Nacional de Ocupaciones	Crosswalk oficial de INDEC
Brasil	Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares	Crosswalk propio
Chile	International Standard Classification of Occupations	Crosswalk propio basado en OIT
Colombia	Clasificación Nacional de Ocupaciones	Crosswalk propio basado en DANE
México	Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones	Crosswalk propio
Perú	Código de Ocupaciones	Crosswalk propio basado en INEI

Notas: Concordancias utilizadas para armonizar la clasificación de ocupaciones de cada país y la clasificación de O*NET.

3. RIESGO DE AUTOMATIZACION

En esta sección documentamos una de las dimensiones de la vulnerabilidad de un empleo: su exposición a un proceso de automatización que elimine o reduzca la necesidad de trabajo humano.

A lo largo de la historia el cambio tecnológico ha sido uno de los principales motores del crecimiento económico y el progreso social. Sin embargo, a la vez, los episodios de avances técnicos han sido profundamente disruptivos, al menos en el corto plazo. Los cambios en los procesos productivos alteran la productividad y, en última instancia, la demanda de diferentes factores. El impacto tecnológico puede darse en su forma más radical, como desplazamiento como tal, reemplazando horas de trabajo hombre por capital o en forma más paulatina puede impactar deprimiendo la demanda futura de horas de trabajo para las ocupaciones más expuestas. En ese proceso algunos trabajadores pueden verse desplazados, sin tiempo o capacidad de integrarse a las nuevas modalidades productivas. El cambio tecnológico produce indudables ganancias sociales, pero también puede generar perdedores, al menos en el corto y mediano plazo.

Naturalmente, las preocupaciones por el impacto social de los cambios tecnológicos no son nuevas: la rebelión de los luditas contra las máquinas de la Revolución Industrial, y las preocupaciones de J.M. Keynes por el desempleo tecnológico son ejemplos de los temores suscitados por las innovaciones técnicas. Sin embargo, estos temores demostraron estar atados a una visión estática: aunque a corto plazo las máquinas desplazaron a cierto tipo de trabajadores, la productividad aumentó y se crearon nuevos puestos de trabajo y ocupaciones antes inexistentes, de modo que a largo plazo el crecimiento económico se vio fuertemente impulsado por las nuevas tecnologías y el desempleo finalmente no aumentó significativamente.

En la actualidad está avanzando una nueva ola de fuertes cambios tecnológicos basados en la automatización y la digitalización. Si bien la robotización lleva ya décadas en varias ramas de la industria manufacturera, nuevos avances hacen proyectar una intensificación de ese proceso, y en especial su extensión a otros sectores productivos, incluyendo los servicios, que hasta hace poco tiempo se consideraban inmunes a la automatización.

Esta nueva ola de cambios tecnológicos despierta, naturalmente, la preocupación tradicional por su impacto laboral y social. Algunos, de hecho, argumentan que la naturaleza de las nuevas innovaciones tecnológicas representa una amenaza mucho mayor para el empleo que las anteriores “revoluciones industriales”. Pero incluso si el empleo en general no se ve afectado de manera significativa, es probable que las nuevas tecnologías modifiquen las demandas relativas de los diferentes tipos de trabajadores y de sus habilidades asociadas, afectando la estructura del empleo y, en última instancia, la distribución del ingreso.

El objetivo de esta sección es caracterizar la vulnerabilidad de los trabajadores a la amenaza de automatización en el futuro cercano en América Latina para comprender las posibles consecuencias de este impacto heterogéneo en el mercado laboral.

Construcción del índice de rutinización de tareas

El objetivo del análisis empírico de esta sección es asignar a cada trabajador de las encuestas de hogares un índice de riesgo de automatización de su empleo para luego identificar los grupos demográficos más expuestos. La aproximación que utilizamos supone que la exposición a esa amenaza es función del grado de rutinización de las tareas que se realizan habitualmente.

Cada ocupación implica realizar distintos tipos de tareas: las tareas rutinarias son susceptibles de ser automatizadas mientras que las tareas no rutinarias no lo son. El hecho de que una tarea siga procedimientos repetitivos y previamente estipulados permite transferir esos procedimientos en un algoritmo que repite una secuencia. Por el contrario, actividades complementarias a la tecnología que requieren pensamiento creativo, solución de problemas, coordinación, habilidades comunicativas, y trabajo manual no sistemáticos que requiere experiencia, destreza y reconocimiento físico-espacial, son difícilmente replicables o programables y por tanto mucho menos alcanzadas por los procesos de automatización.

Para capturar estos conceptos calculamos una variante del índice de rutinización de tareas (IRT) propuesto por Autor, Levy y Murnane (2003) y Autor y Dorn (2013) y extendido por Bonavida (2020). Este indicador de capacidad de automatización potencial por ocupación se construye a partir de datos de O*NET, nuestra fuente principal de información para estimar las distintas amenazas al empleo³. Las actividades que se describen detalladamente en O*NET son en total 41, son las mismas para todas las ocupaciones, y de acuerdo con su naturaleza las agrupamos en cinco tipos: (1) Rutinaria manual (RM), (2) Rutinaria cognitiva (RC), (3) No Rutinaria Manual (NRM), (4) No Rutinaria Analítica (NRA) y (5) No Rutinaria Interactiva (NRI)⁴. Para cada ocupación O*NET reporta su importancia y frecuencia dentro de cada ocupación con una variable continua que normalizamos entre 0 y 1⁵. El coeficiente de importancia de las actividades indica el peso dentro del espectro total de actividades asociadas a una ocupación y el valor de frecuencia indica el grado de repetición de las mismas. Este grado de repetición es relevante a los fines del índice solo en el

³ En los últimos años han surgido distintas variantes para estimar la amenaza de automatización, entre ellas la de Autor, Levy y Murnane (2003), y la de Frey y Osborne (2017). Esta última está basada en las proyecciones de técnicos y analistas del mercado laboral. Arntz *et al.* (2017) extienden esa metodología para considerar la variedad de tareas que se realizan en cada ocupación. Gasparini *et al.* (2021) aplican esas dos alternativas al caso de América Latina. Los resultados presentan una alta correlación con los reportados en esta sección.

⁴ Esta categorización es propuesta por Spitz-Oener (2006) y Autor y Dorn (2013).

⁵ Como se detalla en el Apéndice A, estrictamente O*NET cuenta con 41 actividades y con diversas tareas dentro de cada actividad. Las tareas son específicas de cada actividad. Los trabajadores entrevistados reportan la importancia de cada actividad, y la frecuencia con la que realizan cada tarea dentro de la actividad. Bonavida (2020) extiende el índice de Spitz-Oener (2006) y Autor y Dorn (2013), que solamente considera la importancia de la actividad, de manera de también tener en consideración la frecuencia.

caso de actividades de naturaleza rutinaria, porque por más repetitiva que sea una actividad si por su naturaleza no es automatizable, el grado de frecuencia no agrega información relevante al IRT.

En resumen, para cada actividad conocemos si es rutinaria (conjuntos RM y RC) o no rutinaria (conjuntos NRA, NRI, NRM), así como su importancia y frecuencia dentro de cada ocupación. El índice de rutinización de tareas IRT de la ocupación j se define como

$$IRT_j = \sum_{i \in \{RM, RC\}} \omega_{ij} * F_{ij} - \sum_{i \in \{NRM, NRA, NRI\}} \omega_{ij},$$

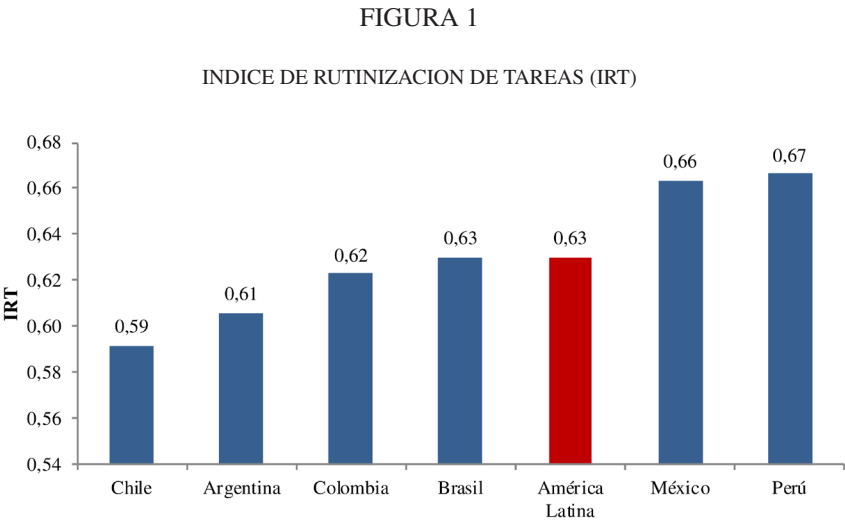
donde j denota ocupación, i denota cada una de las 41 actividades, y los coeficientes ω y F representan la importancia y frecuencia de la actividad i dentro de la ocupación j . El índice suma los coeficientes de importancia y frecuencia de las actividades rutinarias (conjuntos RM , RC) y resta los coeficientes de importancia de las actividades no rutinarias (conjuntos NRM , NRA , NRI), y por tanto es creciente en las primeras y decreciente en las segundas. Cuanto mayor sea la importancia de las actividades de naturaleza rutinarias y cuanto más frecuentes estas sean, mayor será el valor del índice. Por el contrario, cuanto mayor peso tengan dentro de la ocupación las actividades de naturaleza no rutinaria, menor será el índice, ya que estas no son susceptibles de ser reemplazadas por un proceso de automatización. El Apéndice A discute la base de datos de O*NET y la construcción del índice en más detalle.

Como resultado se obtienen índices IRT para cada una de las 40 ocupaciones armonizadas entre O*NET y las encuestas de hogares de los seis principales países de América Latina. El índice toma valores entre 0 y 1 y cuantifica el grado de rutinización de cada ocupación. Existe una considerable heterogeneidad entre ocupaciones en términos de la amenaza de automatización. La Tabla B.1 en el Apéndice B lista todas las ocupaciones ordenadas de acuerdo con su índice IRT. Las 10 ocupaciones con mayor exposición a la automatización toman valores del IRT entre 0,76 y 1, y las 10 ocupaciones menos expuestas toman valores del IRT entre 0 y 0,39.

A simple vista se observa cierta correlación negativa entre el grado de rutinización y el nivel de calificación. Entre las primeras ocupaciones de la lista, aquellas con alto índice de rutinización y potencialmente más afectadas por la automatización, encontramos ocupaciones típicamente de bajo nivel de calificación (operadores de instalaciones fijas y máquinas; operarios y oficiales de procesamiento de alimentos, de la confección, y afines; ensambladores), y otras ocupaciones que se asocian con un nivel de calificación medio (empleados contables y encargados del registro de materiales; oficinistas). En el extremo opuesto, entre las ocupaciones menos afectadas, se ubican empleos relacionados con la gerencia, dirección, administración y profesionales de diversas disciplinas.

Resultados

Los índices IRT construidos a nivel ocupación se imputan a los trabajadores de las encuestas de hogares de acuerdo con la ocupación en la que reportan trabajar. De esa manera podemos computar índices a nivel individual, a nivel agregado por distintos grupos socioeconómicos y demográficos, a nivel país, y para el agregado de América Latina. Los índices se agregan utilizando ponderadores de muestreo de las encuestas.



Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. El gráfico reporta el IRT promedio a nivel país, agregado a partir del riesgo de cada individuo de las encuestas de hogares.

La Figura 1 reporta el IRT para América Latina y a nivel país⁶. El valor promedio es de 0,63. Es importante entender que el índice no tiene una interpretación directa en términos de probabilidad de automatización, y que este número no significa una predicción sobre el total de los empleos que serán automatizables en América

⁶ Estos cálculos incluyen a todos los trabajadores. Si se restringe la muestra a los mayores de 18 años los resultados se mantienen iguales hasta el segundo decimal en todos los países, salvo en Perú donde el IRT cambia de 0,67 a 0,66 al excluir a los menores. La principal razón de este cambio insignificante es que la proporción de menores laboralmente activos es baja en todos los países analizados. Solo en Perú esta proporción supera el 5% (5,7%).

Latina. Es una medida de exposición a la automatización basada únicamente en la descripción de las tareas y que permite generar ordenamientos de riesgos más altos a más bajos basados en la estructura ocupacional de un grupo demográfico. Valores más altos del índice indican un mayor grado de exposición frente a un potencial proceso de automatización, ya que el mayor peso y el alto grado de frecuencia asociado a tareas rutinarias las vuelve más factibles de robotizar o digitalizar. El riesgo efectivo de automatización depende adicionalmente de otras variables como la accesibilidad a tecnología, el costo de la inversión de la tecnología, los costos de ajustes de la fuerza laboral (por ejemplo costos de despido), la influencia de sindicatos, y la disponibilidad de capital humano necesario para que trabaje de manera complementaria con la tecnología. De ahí la relevancia entre automatización y pandemia: al existir un hecho de pandemia que impide el trabajo presencial, el riesgo de automatización aumenta, ya que cae su costo relativo.

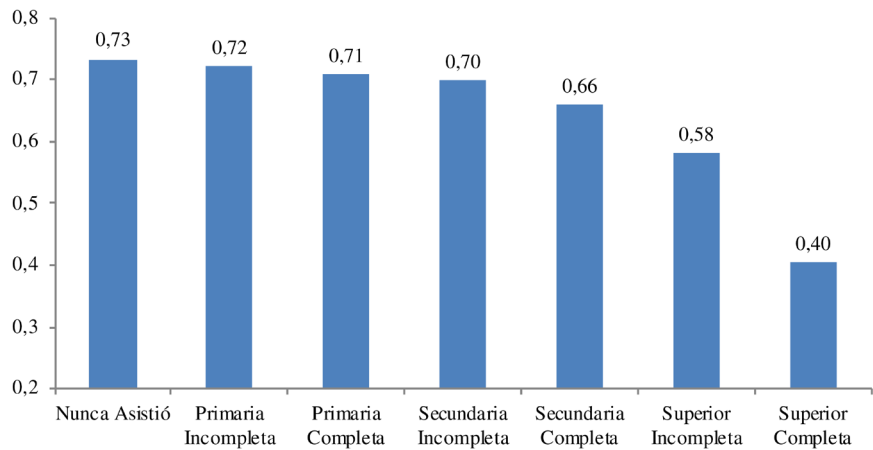
El índice IRT varía entre países (Figura 1). Es menor al promedio en Chile, Argentina, Colombia y Brasil; mientras que es mayor en México y Perú. La variación del IRT entre países refleja diferencias en la estructura ocupacional. Países en los que más trabajadores se desempeñan en ocupaciones con tareas rutinarias están más expuestos a la amenaza de automatización. Por el contrario, el índice no refleja diferencias en el acceso a tecnología y posibilidades de sustitución entre tecnología y trabajo, que pueden variar entre países.

La Figura 2 analiza la relación entre el grado de rutinización, el nivel educativo y la edad. El panel (a) sugiere una correlación negativa entre rutinización y calificación que revela que la automatización acecha con mayor fuerza a trabajadores de baja calificación. Para trabajadores con secundaria incompleta el índice de rutinización es de 0,70 o mayor, es decir al menos 7 puntos porcentuales por encima del promedio de 0,63. El IRT cae a 0,66 para trabajadores con secundaria completa, y a 0,58 y 0,40 para trabajadores con estudios superiores incompletos y completos. El mismo patrón se observa en los seis países de América Latina (Tabla 3). La mayor disparidad entre niveles educativos se observa en Colombia, con IRT entre 0,73 y 0,35, y en Brasil y México, con IRT entre 0,75 y 0,38.

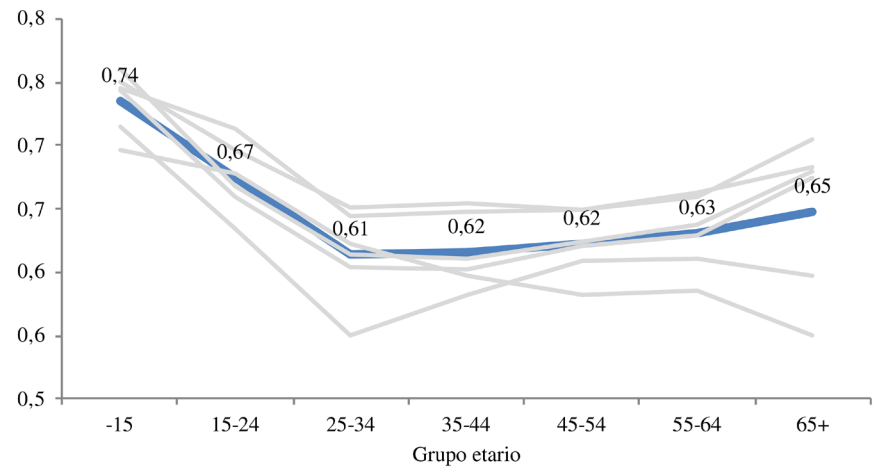
Estas diferencias reflejan disparidades en las tareas realizadas. Los grupos de baja calificación están asociados a tareas rutinarias manuales, que se pueden realizar por ejemplo con robots, mientras que los grupos de calificación media están asociados a tareas rutinarias cognitivas, que se pueden informatizar y realizar mediante programas de computación. Los trabajadores con mayor nivel de calificación realizan tareas profesionales, técnicas y administrativas que no son fácilmente programables y por tanto automatizables. Esas tareas son complementarias al cambio tecnológico, ya que requieren de habilidades analíticas, cognitivas e interpersonales. La Figura B.1 en el Apéndice B muestra que a partir de los 12 años de educación formal, coincidente con completar la educación secundaria, hay una caída abrupta en la frecuencia con la que se realizan tareas rutinarias manuales y rutinarias cognitivas.

FIGURA 2
IRT Y VARIABLES DEMOGRAFICAS

(a) Niveles educativos



(b) Grupos etarios



Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. El eje vertical muestra el índice IRT promedio.

TABLA 3

IRT POR NIVEL EDUCATIVO

	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	México	Perú	Promedio
Nunca asistió	0,71	0,75	0,70	0,73	0,75	0,75	0,73
Primaria incompleta	0,70	0,73	0,71	0,71	0,74	0,73	0,72
Primaria completa	0,69	0,68	0,70	0,70	0,74	0,73	0,71
Secundaria incompleta	0,68	0,68	0,68	0,69	0,73	0,72	0,70
Secundaria completa	0,65	0,64	0,66	0,65	0,66	0,69	0,66
Superior incompleta	0,59	0,52	0,55	0,59	0,60	0,64	0,58
Superior completa	0,43	0,38	0,38	0,35	0,38	0,50	0,40

Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. Se reporta el nivel promedio del índice de rutinización de tareas (RTI) para cada nivel educativo.

El panel (b) de la Figura 2 reporta una relación con forma de U asimétrica entre el índice IRT y la edad. Los trabajadores muy jóvenes son quienes están empleados en mayor proporción en ocupaciones con actividades muy rutinarias. Esto se debe en gran medida a que por definición los trabajadores más jóvenes aún no tienen un alto nivel de calificación, y por otra parte a que al tener poca experiencia laboral no están aún a cargo de tareas que requieran tomar decisiones, resolver problemas y supervisar otros trabajadores. Los jóvenes son además más vulnerables de ser reemplazados por tecnología, ya que los costos asociados a su desplazamiento en términos de indemnización por despido, malestar entre compañeros de trabajo, e inversión en capital humano específico, son menores que para trabajadores con más experiencia (estos factores no son captados por el IRT). En promedio para la región el IRT es máximo para los menores de 15 años (0,74) y baja rápidamente hasta alcanzar un mínimo para el grupo etario de 25-34 años (0,61). A partir de ese nivel mínimo el grado de rutinización promedio crece ligeramente con la edad, reflejando la tendencia a trabajar en complementariedad con tecnología y a obtener un mayor nivel de calificación de las nuevas cohortes de trabajadores.

La Tabla 4 reporta relaciones entre el IRT, género de los trabajadores, y características del empleo. Los hombres realizan en promedio tareas más rutinarias que las mujeres. Esto ocurre para América Latina en su conjunto, en donde los índices son de 0,65 y 0,61 para hombres y mujeres, y para cada país por separado, en los que se observan diferencias de entre 3 y 7 puntos decimales entre los IRT por género. La mayor diferencia entre hombres y mujeres se da en Chile, con IRT de 0,62 y 0,55 para cada grupo.

Presumiblemente, el mayor peso de tareas que demandan esfuerzo físico y trabajo manual entre las ocupaciones promedio de los hombres expliquen esta disparidad.

TABLA 4
IRT POR GENERO Y CARACTERISTICAS DEL EMPLEO

	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	México	Perú	Promedio
Mujer	0,59	0,61	0,55	0,60	0,65	0,65	0,61
Hombre	0,62	0,65	0,62	0,64	0,67	0,68	0,65
Formal	0,59	0,59	0,58	0,53	0,58	0,56	0,57
Informal	0,62	0,69	0,62	0,68	0,69	0,70	0,67
Cuenta propista	0,60	0,62	0,59	0,60	0,66	0,66	0,62
No cuenta propista	0,63	0,66	0,58	0,66	0,68	0,68	0,65

Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. Se reporta el nivel promedio del índice de rutinización de tareas (RTI) para distintos grupos de trabajadores de acuerdo con su género y a las características de su empleo.

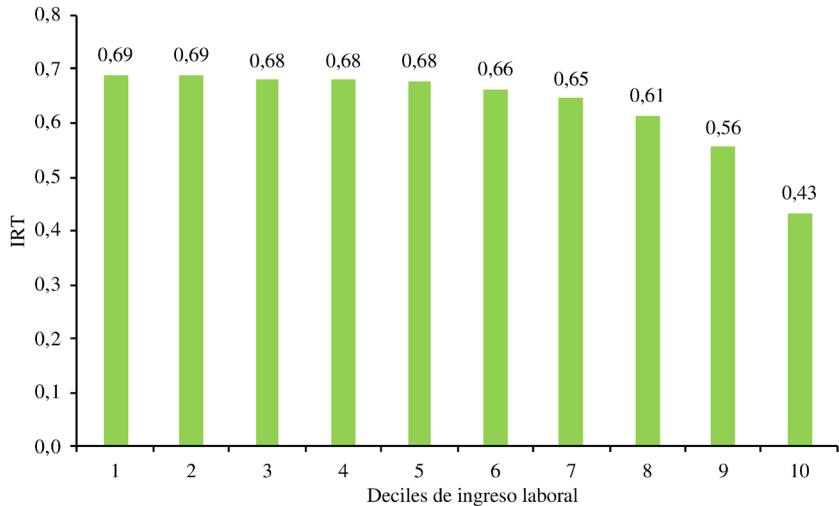
El grado de exposición a la automatización es mayor entre los trabajadores informales, con un índice de 0,67, versus los trabajadores formales, con un índice de 0,57. En todos los países se observa este mismo patrón, con diferencias de hasta 14 y 15 puntos en Perú y Colombia. La diferencia se explica por el distinto nivel de calificación y por la naturaleza de la informalidad misma, que implica ocupaciones de menor responsabilidad y toma de decisiones y mayor peso de tareas manuales o esfuerzos físicos repetitivos. Al analizar el riesgo de automatización, a las diferencias en el grado de rutinización entre trabajadores formales e informales se suma que los trabajadores informales son menos costosos de desplazar por el hecho de ser no registrados, no sindicalizados, y de no realizar contribuciones de seguridad social.

La Tabla 4 también muestra que la rutinización es algo mayor entre empleados que entre cuentapropistas (índices de 0,65 y 0,62). El ordenamiento es similar entre todos los países y la diferencia mayor se observa para Colombia, con índices de 0,66 para asalariados y 0,60 para cuentapropistas.

Resumiendo, la evidencia empírica indica que trabajadores menos calificados, jóvenes, informales, y asalariados están más expuestos a la amenaza de automatización a partir del alto grado de rutinización de las tareas que realizan. Estos trabajadores son al mismo tiempo los de menores ingresos. La Figura 3 reporta los índices IRT por deciles de ingreso laboral individual para el promedio de los seis países de América Latina analizados. La figura confirma que la exposición de la fuerza laboral a la automatización no es homogénea a través de los distintos niveles de ingreso, y que

disminuye al aumentar los deciles de ingreso. Los sectores más afectados son los bajos y medios-bajos (valores de IRT entre 0,68 y 0,69). La caída en el índice IRT más pronunciada se da en el último decil (IRT de 0,43)⁷. La vulnerabilidad de los trabajadores de bajos ingresos en base a sus ocupaciones se ve incrementada si tenemos en consideración otros factores que explican la automatización y que tienen que ver con la facilidad de desplazar trabajadores y con la poca adaptabilidad a trabajar en complemento con las nuevas tecnologías.

FIGURA 3
IRT Y DECILES DE INGRESO



Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. El eje vertical muestra el índice IRT promedio. El eje horizontal muestra deciles de ingreso laboral individual. Los gráficos reportan resultados para el promedio de América Latina en conjunto.

En síntesis, a partir del supuesto de que los procesos de automatización se vinculan con una mayor presencia de tareas rutinarias, nuestras estimaciones sugieren que en América Latina el grado de vulnerabilidad frente a estos procesos es mayor para trabajadores

⁷ Los resultados son muy parecidos si se clasifica a los trabajadores por su ingreso per cápita familiar, en lugar de su ingreso laboral individual. En ese caso, el IRT también es máximo en el decil 1 (0,72) y descendiendo a su valor mínimo en el decil 10 (0,44). Los resultados por ingreso per cápita familiar están disponibles a quien lo solicite.

de baja calificación, para ciertas ocupaciones de nivel medio y para trabajadores informales. Como contrapartida los niveles de rutina caen rápidamente para los deciles de ingresos altos. Este impacto diferencial del fenómeno de automatización implica una posible polarización en el mercado laboral, con trabajadores a quienes el cambio tecnológico afecta marginalmente o incluso aumenta su productividad, mientras que para otros impacta vía una potencial reducción en la demanda de trabajo o el paulatino desplazamiento del mercado laboral ante una obsolescencia inducida o acelerada.

4. POSIBILIDADES DE TRABAJO REMOTO

En la sección anterior documentamos una dimensión de la vulnerabilidad de un empleo: su exposición a un proceso de automatización que elimine o reduzca la necesidad de trabajo humano. En esta sección estimamos una dimensión adicional de la vulnerabilidad de una ocupación: la vinculada con la inviabilidad de trasladar la actividad laboral al ámbito del hogar.

En las últimas décadas la modalidad de trabajo remoto (teletrabajo o *home office*) fue volviéndose progresivamente más frecuente, alentada por el desarrollo de nuevas tecnologías. Su relevancia ha aumentado drásticamente en el contexto de la crisis desencadenada por el Covid-19. La inviabilidad de trabajar desde el hogar es un factor central para dimensionar la vulnerabilidad de ocupaciones y trabajadores a los efectos negativos de un eventual *shock* sanitario como el actual. La dificultad o imposibilidad de continuar el trabajo desde el hogar aumenta las chances de perder el empleo o sufrir una merma considerable de los ingresos habituales. Para el empleador, la imposibilidad de que el trabajador continúe sus actividades desde otro ámbito es una razón adicional que se suma a los potenciales incentivos a la automatización de la producción.

Albrieu *et al.* (2020) proponen un esquema de “pirámide ocupacional” para pensar el *trade-off* entre resguardar la salud de los trabajadores y continuar con los procesos productivos habituales en el contexto de una pandemia. En el tope de la pirámide el riesgo de salud se elimina a costa de la interrupción del proceso productivo; en el otro extremo, en la base, se mantienen los procesos productivos a costa de un alto riesgo sanitario. La posibilidad de teletrabajo introduce una alternativa intermedia: constituye una forma de sustituir el riesgo, mediante el traslado de tareas laborales a entornos con menor proximidad. Si los empleos son teletrabajables es relativamente fácil mitigar el riesgo y, por tanto, los empleos tienen mayor posibilidad de continuidad. En contraste, si los empleos son incompatibles con el teletrabajo, y en especial son de proximidad física, requieren procesos de reingeniería más profundos y costosos, controles más difundidos y estrictos y acompañamiento de equipo de protección personal en paralelo a las demás medidas. En otras palabras, son ocupaciones más costosas de sostener en forma segura.

En esta sección estimamos la proporción de trabajadores en las seis economías más grandes de América Latina que trabajan en ocupaciones en principio incompatibles con el teletrabajo.

Ocupaciones inviables de realizar de manera remota

De manera análoga a como en la sección anterior definimos el índice IRT a nivel ocupación en base a O*NET y luego se lo imputamos a los trabajadores de las encuestas de hogares, en esta sección clasificamos las ocupaciones de O*NET en viables o inviables de realizar de manera remota y luego imputamos esta misma variable a los trabajadores en base a su ocupación, con el objetivo de relacionar la viabilidad del trabajo remoto con variables demográficas, características del empleo, y niveles de ingreso.

La base de datos de O*NET incluye dos dimensiones que resultan informativas respecto de la viabilidad de trabajar remotamente: las tareas desarrolladas en una ocupación y el entorno o condiciones en que se realizan estas actividades. Siguiendo las metodologías de Albrieu (2020) y Bonavida y Gasparini (2020), identificamos una lista de actividades y condiciones de trabajo que son incompatibles con el teletrabajo. Las actividades son: asistencia y cuidado de personas; trabajar directamente con público; realizar actividades físicas generales; operar vehículos, dispositivos mecanizados o equipos; manejo y movimiento manual de objetos; reparación y mantenimiento de equipos mecánicos. Las condiciones de trabajo son: uso de equipos de protección comunes; uso de equipos de protección especializados; trabajo al aire libre; trabajo al aire libre bajo cubierta; exposición a quemaduras menores, cortes, mordeduras o picaduras; exposición a enfermedad o infecciones, exposición a contaminantes; y proximidad física a otras personas.

Los trabajadores entrevistados por O*NET asignan un número entero entre 1 y 5 a la importancia que consideran que tiene cada una de estas actividades para su ocupación y reportan con qué frecuencia su ocupación se desarrolla bajo estas condiciones o contextos. O*NET luego promedia este número entre todos los trabajadores de una misma ocupación. La información disponible a nivel ocupación-actividad es un número continuo entre 1 y 5. En base a esta información, cuando una ocupación reporta un promedio mayor o igual a 4 en al menos una de las actividades o condiciones de trabajo anteriores, indicando una frecuencia o importancia alta o muy alta, clasificamos a la actividad como inviable de realizar remotamente. La lógica responde a que si al menos una actividad o condición de trabajo implica que el individuo debe estar presente en el lugar de trabajo de manera frecuente, la viabilidad de realizar el trabajo de manera remota es muy baja⁸. El Apéndice A discute más detalles acerca de la construcción del índice.

⁸ Notar que la lógica de la clasificación de ocupaciones en viables o inviables de realizar remotamente es diferente a la construcción del índice de IRT discutido en la sección anterior. El índice IRT es una variable continua, que cuantifica la rutinización. Por su naturaleza, en contraste, la viabilidad de trabajo remoto está mejor representada por una variable binaria. Hemos experimentado también construyendo un índice continuo que cuantificara la viabilidad de trabajo remoto a nivel ocupación, realizando un promedio simple de los valores de importancia y frecuencia de las actividades y condiciones de trabajo. Al definir un índice continuo encontramos que la distribución entre las ocupaciones se concentra en dos valores extremos, uno alto y uno bajo, de manera que en la práctica funciona de forma muy

La Tabla B.1 en el Apéndice B lista todas las ocupaciones con su correspondiente indicador de trabajo remoto. El indicador es igual a 1 cuando el trabajo remoto es viable. A simple vista se observa una correlación negativa entre la viabilidad de trabajo remoto y el índice de rutinización IRT. Esto se debe a que gran parte de las tareas rutinarias son manuales y requieren presencia física en el lugar de trabajo, mientras que las tareas calificadas cognitivas pueden más fácilmente realizarse desde el hogar con una computadora.

Al igual que en la sección anterior, la definición de trabajo remoto viable o inviable está basado en las características de la ocupación únicamente. Existen también otros incentivos que hacen a que en la práctica algunos trabajos se realicen de manera remota y otros no: disponibilidad de equipamiento, características del hogar y la familia de los trabajadores, leyes de teletrabajo. Estos factores pueden además variar entre países.

Resultados

La Figura 4 reporta la proporción de trabajadores para los que no es viable realizar trabajo remoto de acuerdo con la ocupación que realiza. El promedio para América Latina es del 79 por ciento⁹. Es decir, alrededor de cuatro de cada cinco trabajadores latinoamericanos no podría trabajar bajo la modalidad remota. El trabajo remoto es más inviable que el promedio en México, Perú y Colombia (83,2, 83,7 y 83,8 por ciento) y más viable que el promedio en Argentina, Chile, y Brasil (71,5, 74,4, 77,3 por ciento). Notar que el ordenamiento de países que surge en la Figura 4 es el mismo que el de la Figura 1, correspondiente al Índice de Rutinización de Tareas (IRT). Esto es un indicador de que existe una correlación entre ambas medidas a nivel ocupación y de que las tareas rutinarias son más difíciles de realizar de manera remota, en especial las manuales.

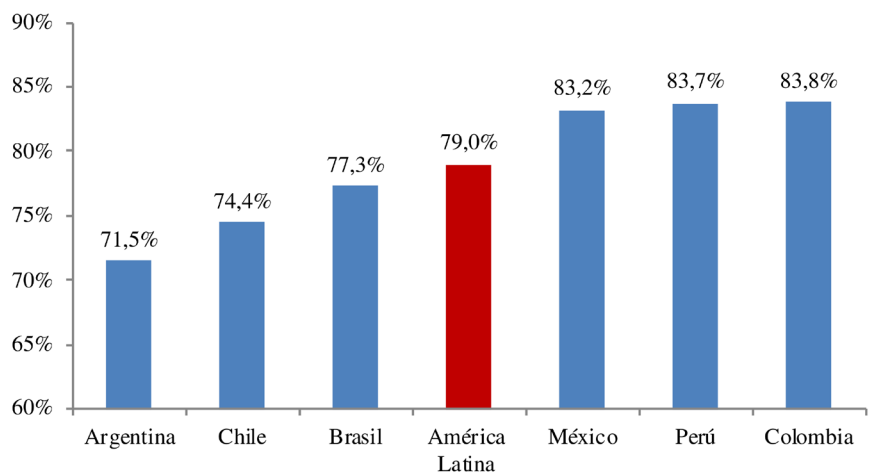
El rango de valores que se observan en la región es el esperado dado el nivel de desarrollo de los países en cuestión. Dingel y Neiman (2020) emplean una metodología similar a la nuestra para estimar posibilidades de teletrabajo a nivel país para un conjunto grande de países, y encuentran una fuerte correlación negativa entre el nivel de PIB per cápita y la proporción de trabajos donde el empleo remoto es inviable. En el Apéndice B, la Figura B.2 reproduce los resultados de Dingel y Neiman (2020). Los países de América Latina tienen PBI per cápita menor al promedio e inviabilidad de trabajo remoto superior al promedio. Dentro del grupo de seis países de estudio se observa también la correlación negativa entre las dos variables.

similar a una variable binaria. Elegimos la representación por medio de una variable binaria, ya que su interpretación es más directa, la exposición es más clara, y en la práctica no se pierde información respecto de una variable continua.

⁹ Los resultados se mantienen prácticamente sin cambios si se restringe la muestra a los mayores de 18 años. El cambio mayor es en Perú, donde la proporción de trabajadores con trabajo remoto inviable cae de 83,7% a 83,5% al excluir a los menores de 18 años de la muestra.

FIGURA 4

TRABAJO REMOTO INVIABLE



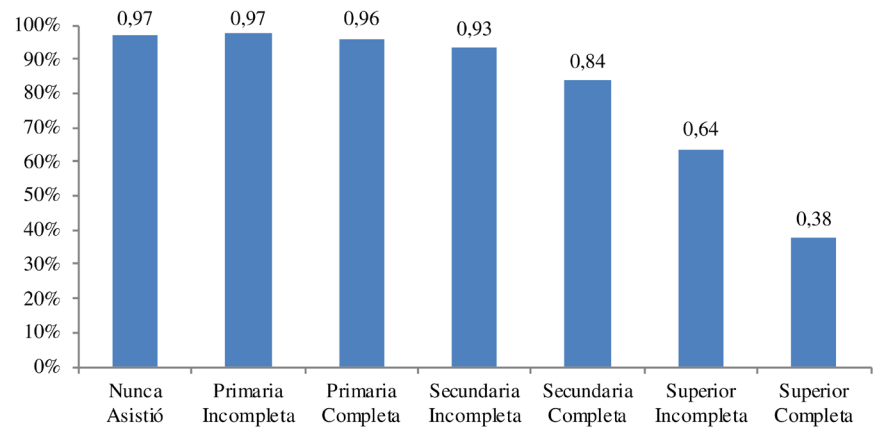
Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales.

La relación entre viabilidad de trabajo remoto, educación y edad es similar a la del índice de rutinización IRT (Figura 5). Los trabajadores de baja calificación están casi enteramente empleados en ocupaciones inviables con la modalidad remota. El promedio para América Latina de imposibilidad de teletrabajo es superior al 93 por ciento para trabajadores sin título secundario y es del 83 por ciento para trabajadores con secundaria completa (Tabla 5). La inviabilidad de teletrabajo cae abruptamente a 63,6 y 37,5 para trabajadores con estudios superiores incompletos y completos. La heterogeneidad para distintos niveles educativos se observa en todos los países analizados, aunque con diferencias importantes entre países. La inviabilidad de teletrabajo para graduados secundarios es inferior al promedio en Argentina, Brasil, y México, con índices de 77,2, 78,6, 79,9 por ciento, y superior al promedio en Chile, Colombia y Perú, con índices de 85,2, 91,5 y 89,5 por ciento. En el caso de graduados de estudios superiores el índice es inferior al promedio en Brasil, Chile, Colombia y México, con 32,4, 34,8, 31,6 y 36,6 por ciento, y superior al promedio en Argentina y Perú, con índices de 38,2 y 51,5 por ciento. Las diferencias entre países se explican enteramente por diferencias en la estructura ocupacional.

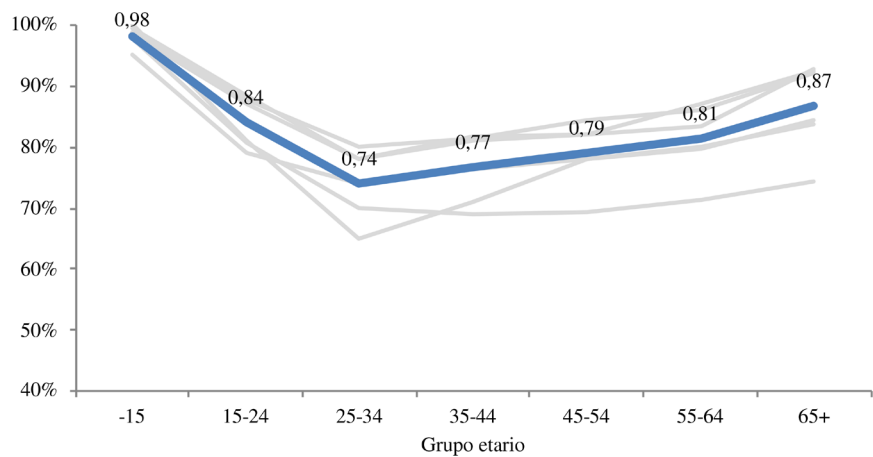
FIGURA 5

TRABAJO REMOTO INVIABLE Y VARIABLES DEMOGRAFICAS

(a) Niveles educativos



(b) Grupos etarios



Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. El eje vertical muestra la proporción de trabajadores que por su ocupación no están en condiciones de realizar trabajo remoto. El eje horizontal muestra los años de educación (panel a) y categorías de años de edad (panel b). La línea sólida azul representa el promedio simple para América Latina, mientras que cada país está graficado con una línea gris de menor grosor.

TABLA 5

TRABAJO REMOTO INVIABLE POR NIVEL EDUCATIVO

	Argentina %	Brasil %	Chile %	Colombia %	México %	Perú %	Promedio %
Nunca asistió	90,8	97,0	98,6	98,5	99,3	97,4	96,9
Primaria incompleta	97,1	95,8	98,7	97,9	98,8	96,2	97,4
Primaria completa	96,0	91,7	97,6	97,3	97,8	95,1	95,9
Secundaria incompleta	91,3	88,1	94,7	96,8	93,5	94,8	93,2
Secundaria completa	77,2	78,6	85,2	91,5	79,9	89,5	83,7
Superior incompleta	53,3	46,9	62,5	79,3	66,0	73,5	63,6
Superior completa	38,2	32,4	34,8	31,6	36,6	51,5	37,5

Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. Se reporta la participación de trabajadores en ocupaciones incompatibles con trabajo remoto para cada nivel educativo.

La relación entre inviabilidad de trabajo remoto y edad es no monótona, tomando forma de U (Figura 5, panel b). La inviabilidad del trabajo remoto es muy alta para los trabajadores muy jóvenes, superior al 98 por ciento, y decrece muy rápidamente en la edad hasta el grupo etario de trabajadores entre 25 y 34 años, en donde alcanza un mínimo de 74,2 por ciento. A partir de ese punto, la probabilidad de estar ocupado en un empleo incompatible con teletrabajo crece con la edad hasta alcanzar el 86,7 por ciento para los trabajadores mayores de 65 años. La no monotonicidad de la figura representa por un lado el hecho de que trabajadores jóvenes necesitan trabajar bajo supervisión y realizan principalmente tareas de trabajo físico que requieren presencia en el lugar de empleo. Esto se refleja en el tramo decreciente de la curva, que muestra que los trabajadores jóvenes verán aumentadas las posibilidades de trabajo remoto a lo largo de su carrera. Por otro, el tramo creciente de la U representa la creciente adquisición de capacidades educativas para las cohortes más jóvenes, que correlacionan con actividades cognitivas que se pueden realizar desde el hogar. Este tramo creciente no refleja cambios en la carrera de un individuo a lo largo de los años sino diferencias entre cohortes, de manera que en décadas futuras es esperable que el tramo creciente de la U se vaya gradualmente aplanando.

La Tabla 6 reporta la relación entre trabajo remoto y otras características demográficas y del empleo. La primer columna (No) se refiere a trabajo remoto inviable y la segunda columna (Sí) se refiere a trabajo remoto viable. La proporción

de mujeres es mayor en los trabajos viables (51,4 por ciento) respecto de los no viables (40,9 por ciento). Los años de educación promedio son mayores entre trabajadores con trabajo remoto viable (14 años versus 9,1 años). En cuanto al tipo de relación laboral, el porcentaje de informalidad y de cuentapropistas es mayor entre empleos con trabajo remoto inviable (61,4 versus 26,6 por ciento de trabajadores informales, y 29,2 versus 12,8 por ciento de cuentapropistas). El ingreso laboral promedio es mayor entre los trabajadores con posibilidades de realizar teletrabajo, reflejando la correlación entre teletrabajo y calificación.

TABLA 6

TRABAJO REMOTO Y CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS Y DEL EMPLEO.
PROMEDIO PARA AMERICA LATINA

	Trabajo Remoto	
	No	Sí
Proporción del empleo	79,0%	21,0%
<i>Caracterización</i>		
Proporción de mujeres	40,9%	51,4%
Edad	40,4	39,5
Años de educación	9,1	14,0
Informalidad	61,4%	26,6%
Cuentapropistas	29,2%	12,8%
Ingreso laboral (% de la media)	80,0	179,8

Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. Se agrupan las ocupaciones en incompatibles (No) y compatibles (Sí) con trabajo remoto y para cada grupo se reporta: participación total en el empleo, proporción de mujeres, edad promedio, años de educación promedio, nivel promedio de informalidad laboral, participación de cuentapropistas, ingreso laboral promedio en relación con el ingreso laboral promedio agregado. Los estadísticos corresponden al promedio de los seis países de América Latina.

La Tabla 7 reporta las mismas variables demográficas y de empleo de la tabla anterior desagregadas por país, confirmando que los patrones descriptos se observan en los seis países estudiados. En todos los países es mayor la proporción de mujeres en trabajos que son viables de realizarse remotamente.

Los trabajadores más afectados por la imposibilidad de teletrabajo son los de bajo nivel de calificación, muy jóvenes, y en relación laboral informal, es decir, trabajadores de menores ingresos. La Figura 6 muestra el porcentaje de trabajadores para cada decil de ingreso laboral que no pueden realizar trabajo remoto. La inviabilidad del trabajo remoto decrece gradualmente en el ingreso, hasta llegar a los dos deciles superiores en donde la caída es más abrupta. En promedio para los seis países analizados, más del 90 por ciento de los trabajadores en los tres deciles de ingresos más bajos se encuentran

TABLA 7

TRABAJO REMOTO Y CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS Y DEL EMPLEO

	Argentina		Brasil		Chile	
	Trabajo Remoto		Trabajo Remoto		Trabajo Remoto	
	No	Sí	No	Sí	No	Sí
Proporción empleo	71,5%	28,5%	77,3%	22,7%	74,4%	25,6%
Proporción de mujeres	39,8%	52,2%	40,3%	52,0%	41,1%	49,9%
Edad	40,7	41,7	39,6	38,7	42,8	40,1
Años de educación	10,7	14,3	7,9	12,7	10,7	15,0
Informalidad	58,6%	22,2%	44,0%	14,8%	35,9%	13,4%
Proporción trabajadores cuenta propia	25,0%	7,6%	26,4%	11,7%	22,4%	9,4%
Ingreso laboral (% de la media)	83,9	140,4	76,9	178,6	76,4	168,9
	Colombia		México		Perú	
	Trabajo Remoto		Trabajo Remoto		Trabajo Remoto	
	No	Sí	No	Sí	No	Sí
Proporción empleo	83,8%	16,2%	83,2%	16,8%	83,7%	16,3%
Proporción de mujeres	39,7%	51,4%	39,3%	48,7%	45,4%	53,9%
Edad	39,7	38,6	38,8	37,8	41,1	40,3
Años de educación	8,5	14,2	8,4	14,3	8,5	13,3
Informalidad	68,5%	21,9%	78,6%	42,0%	82,7%	45,5%
Proporción trabajadores cuenta propia	47,3%	25,2%	15,7%	3,8%	38,1%	18,8%
Ingreso laboral (% de la media)	77,8	214,8	83,2	183,2	81,9	192,7

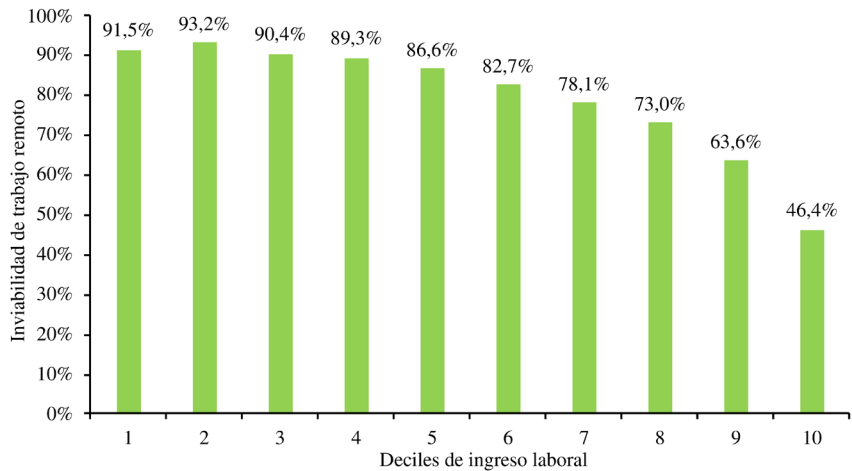
Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. Análogo a la Tabla 6 con desagregación por país.

en ocupaciones incompatibles con el teletrabajo de acuerdo con las dos medidas de ingreso utilizadas. Esto los hace especialmente vulnerables en el contexto de la pandemia de Covid-19, ya que no tienen la posibilidad de realizar su trabajo fuera del lugar de empleo, con altas chances de ser desplazados o suspendidos temporariamente. En los dos deciles superiores la imposibilidad de trabajo remoto afecta al 63,6 y 46,4 por ciento de los trabajadores de los dos deciles superiores¹⁰.

¹⁰ Los resultados son semejantes si se utiliza el ingreso per cápita familiar en lugar del ingreso laboral. La inviabilidad del trabajo remoto cae de 95% en el decil 1 a 45,8% en el decil 10.

FIGURA 6

TRABAJO REMOTO INVIABLE Y DECILES DE INGRESO



Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. El eje vertical muestra la proporción de trabajadores que por su ocupación no están en condiciones de realizar trabajo remoto. El eje horizontal muestra deciles de ingreso laboral individual. Los gráficos reportan resultados para el promedio de América Latina.

En resumen, una mayoría de los trabajadores latinoamericanos y casi la totalidad de aquellos en estratos socioeconómicos más bajos están empleados en ocupaciones donde el trabajo remoto es inviable. En situaciones de emergencia sanitaria donde es necesario el aislamiento, como en la actual crisis del Covid-19, la imposibilidad de realizar trabajo desde el hogar expone a estos trabajadores a pérdida de empleo. En el mediano y largo plazo, ante eventualidades como la repetición de una crisis sanitaria como la actual, puede haber una sustitución paulatina de trabajadores por tecnología y automatización sesgada hacia el grupo de los trabajadores con imposibilidad de teletrabajar.

5. RIESGOS DE CONTAGIO POR PROXIMIDAD FISICA

En una situación de pandemia la emergencia sanitaria requiere disminuir drásticamente el contacto físico entre personas. Los riesgos de transmisión de enfermedades aumentan en empleos que requieren proximidad física e interacciones personales cotidianas en espacios compartidos o comunes. Para disminuir el riesgo de contagio se requiere una disminución importante de la actividad económica y esto puede resultar en pérdida de

empleo. En la sección anterior estudiamos la imposibilidad de trabajar remotamente como un factor que puede resultar en pérdida de empleo. En esta sección estudiamos la proximidad física. Hay ocupaciones que requieren trabajar en contacto cercano entre compañeros de trabajo, público o clientes (enfermeros, cuidado de personas), mientras que otras ocupaciones se pueden realizar en relativo aislamiento (directivos). Los trabajadores en ocupaciones que no requieren contacto son menos susceptibles de perder su empleo, ya que están menos expuestos a contagio y por tanto pueden concurrir al lugar de trabajo.

Naturalmente, la necesidad de proximidad física cotidiana con otras personas es una de las condiciones que impiden el trabajo remoto. En este sentido, hay una intersección entre los riesgos analizados en esta sección y la anterior. Sin embargo ambos riesgos no son idénticos. Por un lado hay ocupaciones que no requieren interacciones diarias cercanas con otras personas, pero que no se pueden realizar de forma remota, por lo que en contextos generalizados de políticas de aislamiento sufren una merma de actividad (jardinero, soldador). Por otro lado hay una diferencia entre la necesidad de proximidad muy cercana (enfermero), y la proximidad que se da naturalmente al organizar espacios de trabajo y que no es tan cercana (oficinas). En este último caso, si bien existe una proximidad física media, es posible el trabajo remoto.

Ocupaciones con proximidad física

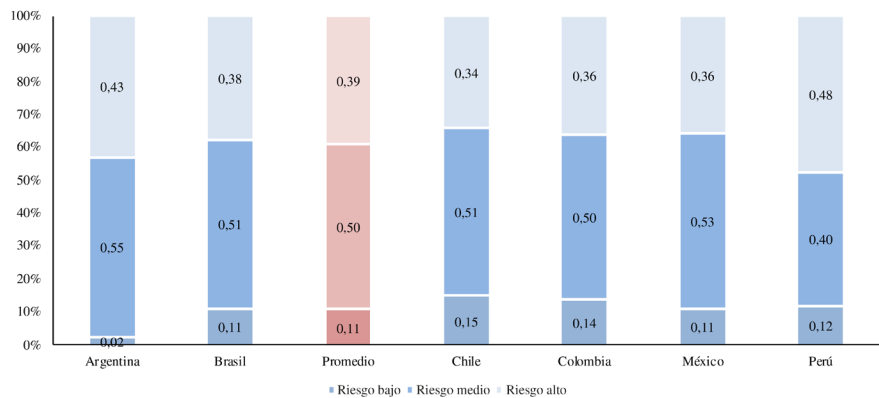
Para identificar a los trabajadores latinoamericanos en ocupaciones con riesgo de contagio se utiliza la información de O*NET respecto de proximidad física en el lugar de trabajo. Los trabajadores entrevistados por O*NET reportan trabajar en alguna de las siguientes cinco condiciones: (1) trabajo individual o lejano a otras personas; (2) trabajo con otras personas pero no cercano, por ejemplo una oficina privada; (3) trabajo con otras personas con cierta cercanía, por ejemplo oficinas compartidas, maestros, albañiles; (4) trabajo cercano, a distancia de un brazo (*arm's length*), por ejemplo algunos comercios; (5) trabajo muy cercano, por ejemplo médicos y enfermeros. Estos valores numéricos son promediados por O*NET, de manera de que se obtiene una variable continua entre 0 y 5 para cada ocupación a 6 dígitos. A esta variable la promediamos a 2 dígitos de manera de obtener una medida para las ocupaciones armonizadas entre O*NET y las encuestas de hogares. Consideramos a las ocupaciones con índice mayor a 3,5 de alto riesgo de contagio, a las de índice entre 3 y 3,5 con riesgo medio, y a las de índice entre 0 y 3 con riesgo bajo.

Al igual que en el caso de la clasificación de las ocupaciones en viables o inviables de realizar de manera remota, caracterizamos las ocupaciones según su proximidad física utilizando grupos discretos y no un índice continuo como el IRT. En el caso de la proximidad física, sin embargo, utilizamos tres categorías en lugar de dos. Esto se debe a que la proximidad física alta (valores 4 o 5) es una de las condiciones que tenemos en cuenta para definir la imposibilidad de teletrabajo. Las ocupaciones con riesgo medio por proximidad física no son, en contraste, necesariamente inviables de realizar de manera remota.

La Tabla B.2 en el Apéndice B reporta el riesgo asociado a cada actividad. Hay 8 ocupaciones de bajo riesgo que incluyen empleos jerárquicos con oficinas privadas, profesionales, y actividades primarias (agro, forestales) con poca cercanía física. Hay 19 ocupaciones de riesgo medio, incluyendo empleados de algunas ocupaciones administrativas, directivas, profesionales, técnicas, operarios, y profesionales de la enseñanza. Las ocupaciones de riesgo alto son 13, incluyendo trabajadores de cuidados y servicios personales, trabajadores de la salud, algunos empleados en oficinas, vendedores y operarios.

FIGURA 7

PROXIMIDAD FISICA



Fuente: Elaboración propia a base de O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. Las barras denotan de arriba hacia abajo el porcentaje de trabajadores en ocupaciones de riesgo alto, medio y bajo de contagio de acuerdo con la proximidad física.

Resultados

La Figura 7 reporta los porcentajes de trabajadores en ocupaciones en cada categoría de riesgo de contagio. En promedio para los seis países de América Latina, el 39 por ciento de los trabajadores se desempeña en ocupaciones de riesgo alto, y 89 por ciento en ocupaciones de riesgo alto o medio. Es decir, que casi 9 de 10 trabajadores están expuestos a riesgos por contagio, con peligro para su salud en caso de trabajar y con peligro para su empleo en caso de no concurrir al lugar de trabajo. El mayor riesgo se da en Argentina, con 98 por ciento de trabajadores

en ocupaciones de riesgo alto o medio¹¹. Los porcentajes son algo menores en los demás países: Brasil y México, 89 por ciento; Perú, 88 por ciento; Colombia, 86 por ciento, y Chile, 85 por ciento.

La Figura 8 reporta el porcentaje de trabajadores en cada grupo de riesgo por proximidad física por nivel educativo (panel a) y edad (panel b). La curva roja representa el grupo de alto riesgo. La participación de este grupo es creciente para bajos niveles educativos, hasta invertirse y hacerse decreciente a partir del nivel de secundario completo. Este tramo decreciente tiene por construcción una contracara de participación creciente en otros grupos, que resulta más marcada en el grupo de riesgo medio. En el último nivel educativo, se verifica una movilidad hacia ocupaciones de riesgo bajo.

El panel (b) representa la relación entre grupos de riesgo y rangos etarios. El riesgo alto es decreciente en la edad, con la contrapartida de que el riesgo bajo es creciente en la edad. Esto se debe a que trabajadores jóvenes, con menor calificación, entrenamiento y experiencia tienden a realizar tareas en conjunto y cercanía con otros trabajadores o de atención al público, mientras que trabajadores con más experiencia tienden a realizar tareas de supervisión y planeamiento con mayor distanciamiento físico y espacio personal.

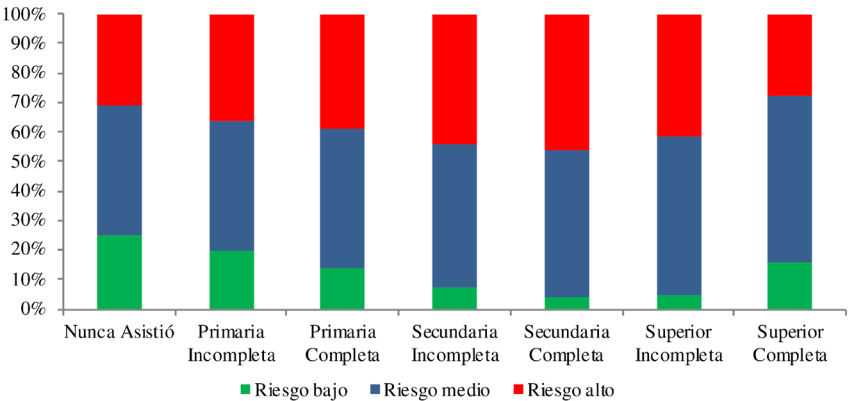
La Tabla 8 reporta características demográficas y del empleo para los tres grupos de riesgo. Las mujeres tienden a estar empleadas en ocupaciones con riesgo de contagio. La proporción de mujeres es del 47,1 por ciento en ocupaciones de alto riesgo de contagio y de 43 por ciento en ocupaciones de riesgo medio. Esto contrasta con 29,6 por ciento de mujeres en ocupaciones de riesgo bajo.

El porcentaje de trabajadores informales es de 59,5 por ciento en ocupaciones de riesgo bajo, 48,5 por ciento en ocupaciones de riesgo medio, y 58,4 por ciento en ocupaciones de riesgo alto, evidenciando una polarización. El porcentaje de cuentapropistas sigue un patrón similar, con porcentajes de participación de 43,3, 17,7 y 30,3 por ciento en ocupaciones de riesgo alto, medio y bajo. Resumiendo, en las ocupaciones de riesgo medio hay una mayor proporción de trabajadores formales y empleados que en las ocupaciones de riesgo bajo o riesgo alto.

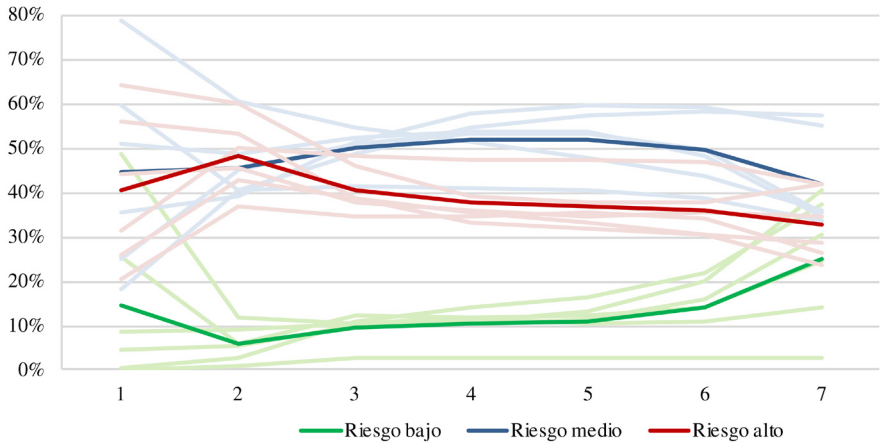
¹¹ Debe tenerse en cuenta que la estimación de Argentina es imprecisa, porque la encuesta de ese país (EPH) solo incluye áreas urbanas grandes, donde las interacciones personales son más frecuentes, lo que implica una sobreestimación de la exposición a contagios.

FIGURA 8
PROXIMIDAD FISICA Y VARIABLES DEMOGRAFICAS

(a) Niveles educativos



(b) Grupos etarios



Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. Las curvas denotan el porcentaje de trabajadores en ocupaciones de riesgo alto (rojo), medio (azul) y bajo (verde) de contagio de acuerdo con la proximidad física.

TABLA 8

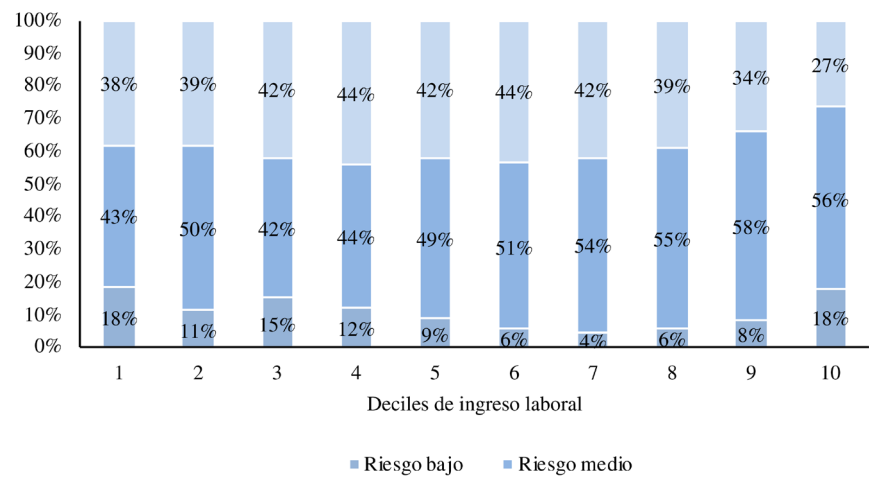
PROXIMIDAD FISICA Y CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS Y DEL EMPLEO.
PROMEDIO PARA AMERICA LATINA

	Grupo de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Proporción del empleo	10,9%	50,1%	39,1%
<i>Caracterización</i>			
Proporción de mujeres	29,6%	43,0%	47,1%
Edad	44,8	40,2	39,0
Años de educación	9,7	10,5	10,1
Informalidad	59,5%	48,5%	58,4%
Cuentapropistas	43,3%	17,7%	30,3%
Ingreso laboral (% de la media)	128%	107%	88%

Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. Se agrupan las ocupaciones en riesgo bajo, medio y alto según el nivel de proximidad física y para cada grupo se reporta: participación total en el empleo, proporción de mujeres, edad promedio, años de educación promedio, nivel promedio de informalidad laboral, participación de cuentrapropistas, ingreso laboral promedio en relación con el ingreso laboral promedio agregado. Los estadísticos corresponden al promedio de los seis países de América Latina.

FIGURA 9

PROXIMIDAD FISICA Y DECILES DE INGRESO



Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. El eje vertical muestra la proporción de trabajadores en ocupaciones de riesgo alto, medio o bajo (de arriba hacia abajo). El eje horizontal muestra deciles de ingreso laboral individual. Los gráficos reportan resultados para el promedio de América Latina en conjunto.

En contraste con los resultados del riesgo por automatización y de la inviabilidad de trabajo remoto, debido a los resultados anteriores no monótonos, el riesgo por proximidad física no tiene una relación monótona con el nivel socioeconómico de los trabajadores. La Figura 9 grafica el porcentaje de empleo en los grupos de riesgo por proximidad física alto, medio y bajo, por decil de ingreso laboral. Se evidencia una polarización del riesgo de contagio bajo. El riesgo de contagio alto, y el riesgo alto o medio son mayores para los deciles intermedios de ingreso. El riesgo alto o medio es máximo para el decil 7, con 96 por ciento del empleo en ocupaciones de riesgo. En contraste, estos porcentajes son de 82 por ciento en los dos deciles extremos de la distribución del ingreso laboral.

Consecuentemente, el riesgo alto de infección por proximidad física es también no monótono en el ingreso (Figura 9). Por ejemplo, el porcentaje de trabajadores en ocupaciones de riesgo alto es más bajo entre los de menores ingresos (38%) y los de ingresos más altos (27%), y máximo en los deciles intermedios (más de 40% entre los deciles 3 y 7).

6. VULNERABILIDAD DEL EMPLEO DURANTE LA PANDEMIA

La adopción de tecnología de automatización es una amenaza para el empleo, en el sentido de que robots y computadoras pueden reemplazar a trabajadores que se desempeñan en tareas rutinarias. En la práctica, tanto la adopción de tecnología como el desplazamiento de trabajadores es costoso y muchas tareas rutinarias no son de hecho automatizadas. La inversión en automatización requiere un análisis de costo-beneficio en donde entran muchos factores en juego. En un contexto de pandemia como la del Covid-19 se alteran los costos relativos del trabajo versus la tecnología robótica o digital.

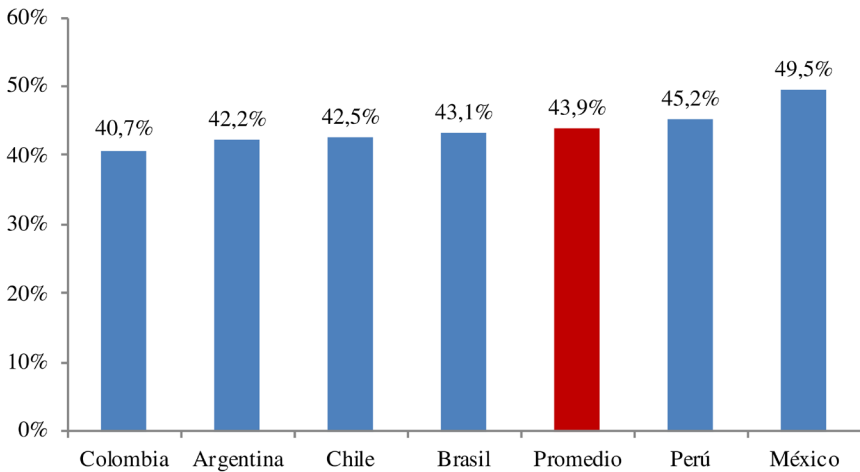
Los trabajadores no esenciales que se desempeñan en proximidad cercana a otras personas no tienen permitido concurrir a su lugar de trabajo en situaciones de emergencia sanitaria para prevenir contagios. Algunos trabajadores pueden realizar sus tareas de manera remota, pero otros no. Esto encarece los costos relativos del trabajo humano y funciona como un incentivo para la automatización en el mediano plazo. La interacción de los tres factores –realización de tareas rutinarias, imposibilidad de trabajo remoto, y proximidad física en el trabajo– generan una situación de alta vulnerabilidad. En esta sección caracterizamos a los trabajadores altamente vulnerables.

Definimos como trabajadores altamente vulnerables a aquellos que están empleados en ocupaciones que reúnen las siguientes condiciones: (i) su índice de rutinización de tareas (IRT) es superior a la mediana; (ii) el trabajo remoto es inviable; (iii) el riesgo de contagio por proximidad física en el lugar de trabajo es alto o medio. Las

tres condiciones representan la imposibilidad de trabajar durante la pandemia y la relativa factibilidad de ser reemplazado por tecnología de automatización. Para que una ocupación se considere altamente vulnerable deben darse las tres condiciones simultáneamente.

FIGURA 10

TRABAJADORES ALTAMENTE VULNERABLES



Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. Las barras denotan el porcentaje de trabajadores empleados en ocupaciones altamente vulnerables a automatización en contextos de pandemia.

Dados los resultados de las secciones anteriores anticipamos que existe una correlación importante entre las tres condiciones o factores de riesgo. Esto se verifica en la Figura B.3 en el Apéndice B. El alto de las barras corresponde al índice de rutinización IRT. Las ocupaciones del panel superior no son viables de realizarse de manera remota, mientras que las del panel inferior sí lo son. La correlación positiva entre rutinización e imposibilidad de trabajo remoto se manifiesta en que las barras del panel superior son más altas que las del panel inferior. Un significativo número de las ocupaciones del panel inferior son a su vez graficadas con barras de color verde, representando un bajo riesgo de contagio por proximidad física. Por el contrario, para el panel de inviabilidad de teletrabajo, no solo encontramos un mayor número de ocupaciones incluidas en esta categoría sino que además

entre ellas predominan las barras de color rojo y amarillo, indicando un riesgo por proximidad física alto y medio.

La Tabla B.3 en el Apéndice B reporta la lista de ocupaciones altamente vulnerables. Entre ellas se encuentran ensambladores y operadores de instalaciones fijas y máquinas; personal de limpieza y asistentes; oficiales y operarios de la construcción y la metalurgia; operarios y oficiales de procesamiento de alimentos, recolectores de desechos y otras ocupaciones elementales; profesionales de nivel medio de la salud; y trabajadores de los cuidados personales, entre otros.

La Figura 10 reporta la proporción de trabajadores en ocupaciones altamente vulnerables. En América Latina el 43,9 por ciento de los trabajadores son altamente vulnerables. Los índices de cada país varían entre 40,7 y 49,5 por ciento. Los valores inferiores al promedio corresponden a Colombia, Argentina, Chile y Brasil, mientras que en Perú y México la alta vulnerabilidad es superior al promedio. En México alcanza casi a la mitad de los trabajadores (49,5 por ciento).

La Figura 11, panel (a), y la Tabla 9 reportan la relación entre alta vulnerabilidad y educación. La vulnerabilidad es máxima para trabajadores con primaria completa y secundaria incompleta, alcanzando al 60 por ciento del empleo en estas categorías educativas. Los trabajadores con calificación mínima, sin título primario, tienen una vulnerabilidad algo menor, explicada por trabajadores rurales que pueden realizar sus tareas laborales sin estar en contacto estrecho con otras personas¹². A partir de la categoría de secundaria completa el porcentaje de trabajadores altamente vulnerables cae rápidamente, llegando a ser solamente del 11,9 por ciento para trabajadores con educación superior completa. Este patrón se observa en todos los países. El porcentaje de trabajadores altamente vulnerables con educación superior completa es en todos los casos inferior al 20 por ciento. La alta vulnerabilidad está concentrada en los niveles de calificación bajos y medios.

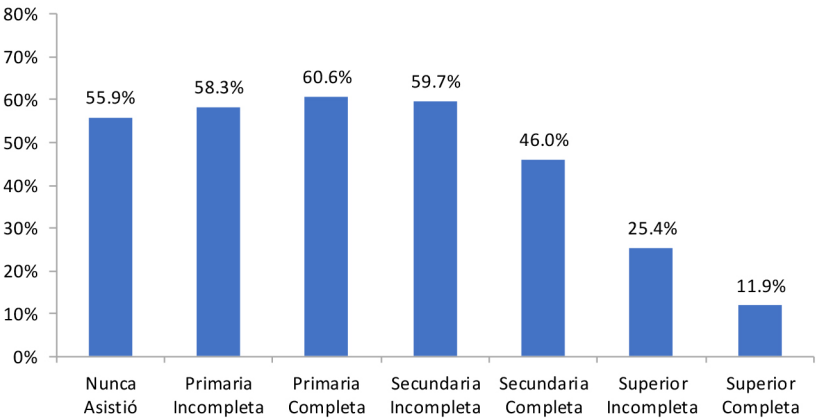
La Figura 11, panel (b), grafica la relación entre alta vulnerabilidad y edad. Los trabajadores más vulnerables son los más jóvenes, con una caída importante en la vulnerabilidad a partir de los 25 años. A diferencia del índice de rutinización y de la imposibilidad del trabajo remoto, la vulnerabilidad no es creciente para los trabajadores de mayor edad. Esto se debe a que los trabajadores de mayor edad tienden a trabajar en menor proximidad física.

¹² Notar que esta vulnerabilidad ligeramente reducida para los trabajadores menos calificados no se observa en Argentina. Esto se debe a que la encuesta de hogares de Argentina (EPH) se realiza en aglomerados urbanos y no en zonas rurales.

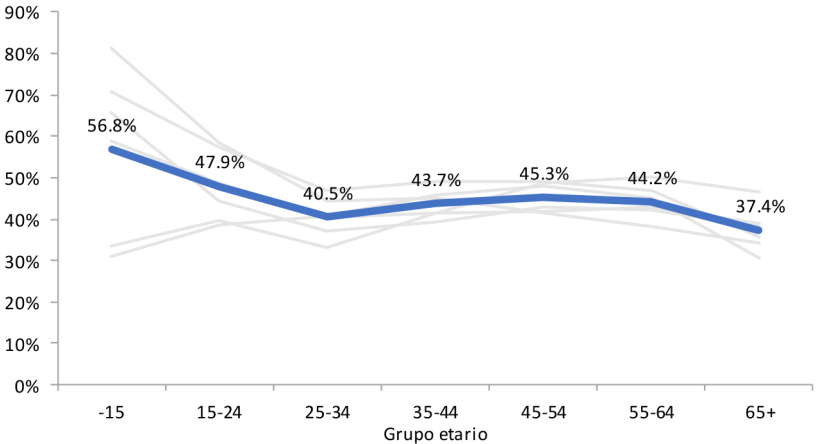
FIGURA 11

TRABAJADORES ALTAMENTE VULNERABLES Y VARIABLES DEMOGRAFICAS

(a) Niveles educativos



(b) Grupos etarios



Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. El eje horizontal muestra el porcentaje de trabajadores en ocupaciones vulnerables durante pandemias. El eje horizontal muestra años de educación.

TABLA 9
VULNERABILIDAD POR NIVEL EDUCATIVO

	Argentina %	Brasil %	Chile %	Colombia %	México %	Perú %	Promedio %
Nunca asistió	71,5	50,4	53,1	51,4	59,5	49,5	55,9
Primaria incompleta	69,5	56,7	46,7	61,9	63,8	51,2	58,3
Primaria completa	70,2	65,6	48,3	58,9	65,3	55,4	60,6
Secundaria incompleta	61,4	62,3	62,1	48,9	63,4	59,8	59,7
Secundaria completa	42,8	42,4	54,3	41,0	49,4	46,1	46,0
Superior incompleta	23,9	31,8	36,7	16,2	23,9	19,8	25,4
Superior completa	15,1	11,1	18,7	9,8	12,2	4,6	11,9

Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. Se reporta la proporción de trabajadores en ocupaciones altamente vulnerables en momentos de pandemia para cada nivel educativo.

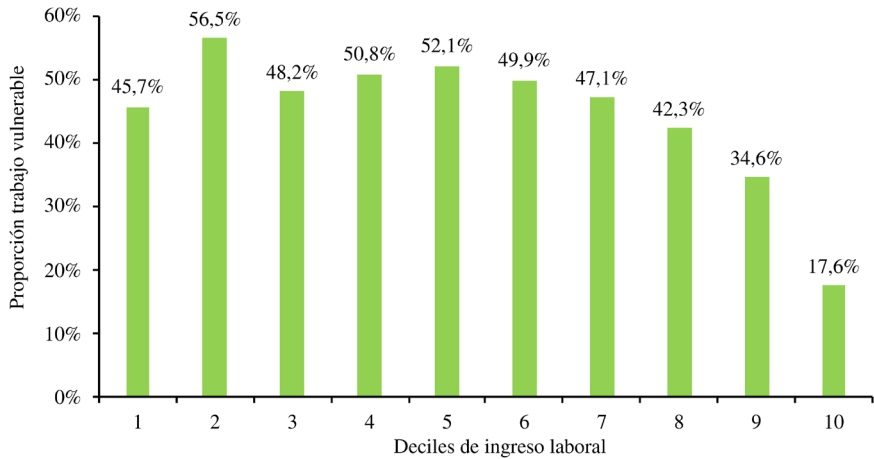
TABLA 10
VULNERABILIDAD Y CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS Y DEL EMPLEO.
PROMEDIO PARA AMERICA LATINA

	Vulnerabilidad	
	No	Sí
Proporción del empleo	56,1%	43,9%
<i>Caracterización</i>		
Proporción de mujeres	48,2%	36,8%
Edad	40,7	39,9
Años de educación	11,3	8,7
Informalidad	48,4%	62,0%
Cuentapropistas	29,4%	21,7%
Ingreso laboral (% de la media)	120,9	73,5

Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. Se agrupan las ocupaciones en altamente vulnerables o no altamente vulnerables en tiempos de pandemia y para cada grupo se reporta: la participación total en el empleo, proporción de mujeres, edad promedio, años de educación promedio, nivel promedio de informalidad laboral, participación de cuentapropistas, ingreso laboral promedio en relación con el ingreso laboral promedio agregado.

FIGURA 12

TRABAJADORES ALTAMENTE VULNERABLES Y DECILES DE INGRESO



Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. El eje vertical muestra el porcentaje de trabajadores en ocupaciones vulnerables durante pandemias. El eje horizontal muestra deciles de ingreso laboral individual. Los gráficos reportan resultados para el promedio de América Latina.

La Tabla 10 compara otras características demográficas y del empleo para las ocupaciones según sean o no altamente vulnerables. La proporción de hombres y de trabajadores informales es mayor en las ocupaciones altamente vulnerables. La participación de cuentapropistas es mayor en ocupaciones que no son altamente vulnerables.

La Figura 12 grafica la relación entre vulnerabilidad alta y decil de ingreso. La vulnerabilidad es en promedio decreciente en el ingreso aunque con ligeras no monotonicidades para los primeros deciles. El rango va desde un máximo del 56,5 por ciento (decil 2) hasta un mínimo de 17,6 por ciento (decil 10). La caída en la vulnerabilidad se acelera en los dos últimos deciles siendo de 42,3, 34,6 y 17,6 por ciento para los deciles 8, 9 y 10.

7. CONCLUSION

A los riesgos habituales para el empleo vinculados con las dificultades macroeconómicas, se han sumado últimamente dos amenazas significativas para las

perspectivas laborales de los trabajadores latinoamericanos. Por un lado, el creciente proceso de automatización puede poner en riesgo las ocupaciones actuales de muchos trabajadores que llevan a cabo tareas potencialmente realizables por computadoras y robots. El cambio tecnológico no se ha generalizado aun en América Latina, pero avanza rápidamente en los países desarrollados, por lo que la amenaza sobre los empleos en América Latina parece cercana. Por otro lado, un inesperado *shock* ha afectado los mercados laborales de todo el mundo: la crisis del Covid-19 ha impactado en los empleos que no han podido relocalizarse rápidamente y a bajo costo a los hogares, y en particular de aquellos que implican cercanía física. Hay indicios de que el impacto no será solo en el corto plazo. Asimismo, la crisis se ha extendido en el tiempo y se avizora que continuará por varios meses más. Pero aun cuando el brote logre ser controlado, la nueva situación ha aumentado permanentemente el costo relativo de los empleos inviables de relocalizar y con cercanía física. Es posible que las empresas (y posiblemente también el sector público) aumenten sus preferencias por tecnologías más inmunes a futuros *shocks* sanitarios, que ya no parecen tan improbables; lo que implica tratar de minimizar ocupaciones imposibles de relocalizar o con interacciones físicas frecuentes.

Este trabajo provee estimaciones de estas amenazas al empleo de los latinoamericanos, utilizando datos de la base O*NET de características de ocupaciones y los microdatos de las encuestas de hogares de las seis economías más grandes de la región: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. El trabajo concluye que la exposición a la automatización, la inviabilidad del trabajo remoto, y el trabajo en proximidad física son generalizados en América Latina. Para la mayoría de los trabajadores latinoamericanos se trata de amenazas concretas. La intensidad de estos riesgos es sin embargo marcadamente asimétrica. El trabajo revela que en todos los países de la región existe una suerte de polarización de ocupaciones: por un lado, aquellas con una mayor proporción de tareas rutinarias, más susceptibles de ser automatizadas y con menor grado de compatibilidad con el teletrabajo, y por el otro aquellas que pueden continuar trabajando de forma remota y que implican en mayor grado tareas analíticas, abstractas o cognitivas.

Los resultados del trabajo indican que la vulnerabilidad del empleo es más alta entre los trabajadores no calificados, informales, y con ingresos bajos. Es también más alta entre trabajadores muy jóvenes. Si las amenazas al empleo se concretan, podrían tener implicancias significativas no solo en el nivel de empleo, sino también en la polarización del mercado laboral y en la distribución del ingreso.

REFERENCIAS

- ACEMOGLU, D. y D. H. AUTOR (2011). "Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings", en O. Ashenfelter and D. Card, *Handbook of Labor Economics, Vol IVb*, Elsevier, pp. 1043-1171.
- ALBRIEU, R. (2020). "Evaluando las Oportunidades y los Límites del Teletrabajo en Argentina en Tiempos del COVID-19", Mimeo, CIPPEC.
- ARNTZ, M.; T. GREGORY and U. ZIERAHN (2017). "Revisiting the Risk of automation", *Economics Letters*, 159(C), pp. 157-160.
- AUTOR, D. H. (2013). "The Task Approach to Labor Markets: An Overview", *Journal for Labour Market Research* 46 (3), pp. 185-199.
- AUTOR, D. H.; L. KATZ and M. KEARNEY (2006). "The Polarization of the U.S. Labor Market", *American Economic Review Papers and Proceedings* 96 (2), pp. 189-194.
- AUTOR, D. H. and D. DORN (2013). "The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labour Market", *American Economic Review*, 103(5), pp. 1553-97.
- AUTOR, D. H.; F. LEVY and R. J. MURNANE (2003). "The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration", *The Quarterly journal of economics* 118(4), pp. 1279-1333.
- AUTOR, D. H. and M. J. HANDEL (2013). "Putting Tasks to the Test: Human Capital, Job Tasks, and Wages", *Journal of labor Economics* 31(1), pp. 59-96.
- BOSCH, M.; C. PAGES and L. RIPANI (2018). "El Futuro del Trabajo en América Latina y el Caribe", Mimeo, Inter-American Development Bank.
- BONAVIDA, C. (2020). "El Riesgo de Automatización desde la Perspectiva de Contenido de Tareas. Estimaciones para Argentina", CEDLAS Working Paper Series N° 0264.
- DINGEL, J. y B. NEIMAN (2020). "How Many Jobs can be Done at Home?", *Journal of Public Economics* 189, 104235.
- FREY, C. B. and M. A. OSBORNE. (2017). "The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?", *Technological Forecasting & Social Change* 114(2017), pp. 254-280.
- GASPARINI L; I. BRAMBILLA; A. CESAR; G. FALCONE and C. LOMBARDO (2021). "Routinization and Employment: Evidence for Latin America", CEDLAS Working Paper Series N° 0276.
- GOOS, M. and A. MANNING (2007). "Lousy and Lovely jobs: The Rising Polarization of Work in Britain", *Review of Economics and Statistics* 89 (1), pp. 118-133.
- GOOS, M.; A. MANNING and A. SALOMONS (2014). "Explaining Job Polarization: Routine-biased Technological Change and Offshoring", *American Economic Review*, 104(8), pp. 2509-2526.
- MALONEY, W. and C. MOLINA (2016). "Are Automation and Trade Polarizing Developing Country Labor Markets, Too?", *World Bank Policy Research Working paper* 7922.
- MESSINA, J.; G. PICA, and A. OVIEDO (2016). "Job Polarization in Latin America", Mimeo, Inter-American Development Bank.
- MESSINA, J. and J. SILVA (2017). *Wage inequality in Latin America: Understanding the past to prepare for the future*, World Bank, Washington, DC.
- MICHAELS, G.; A. NATRAJ and J. VAN REENEN (2013). "Has ICT Polarized Skill Demand? Evidence from Eleven Countries over 25 Years", *Review of Economics and Statistics* 96 (1), pp. 60-77.
- SANTOS, I; S. MONROY and M. MORENO (2015). "Technological Change and Labor Market Disruptions: Evidence from the Developing World", Mimeo.
- SPITZ-OENER, A. (2006). "Technical Change, Job Tasks and Rising Educational Demands: Looking Outside the Wage Structure", *Journal of Labor Economics* 24(2), pp. 235-270.
- WORLD BANK (2016). *World Development Report 2016: Digital Dividends*, World Bank, Washington, D.C.

APENDICE A

ANEXO METODOLOGICO

En este apéndice describimos en detalle la construcción de los índices de rutinización de tareas, de viabilidad de trabajo remoto, y de riesgo de contagio por proximidad física. Todos estos índices tienen en común que están computados a nivel ocupación en base a la base de datos de la Occupational Information Network (O*NET) correspondientes a noviembre de 2019. La base de datos de O*NET recopila información de distintas características o dimensiones de las ocupaciones. En base a estas características construimos los tres índices que utilizamos para caracterizar la vulnerabilidad del empleo ante los riesgos de automatización y pandemia.

Los datos que O*NET hace disponibles para uso público no son respuestas a nivel individual sino datos agregados en base a promediar las respuestas de individuos en una misma ocupación. En muchas ocasiones las respuestas individuales corresponden a categorías y los datos reportados por O*NET son promedios de los valores numéricos asignados a cada categoría. Por ejemplo para una tarea en particular los individuos entrevistados responden si la realizan muy frecuentemente (5), frecuentemente (4), esporádicamente (3), muy poco (2), nunca (1). O*NET realiza un promedio de esos valores numéricos y reporta un número continuo entre 1 y 5 que cuantifica la intensidad de la frecuencia para el promedio de individuos en esa ocupación. La misma lógica se aplica a otro tipo de características de las ocupaciones, por ejemplo el distanciamiento respecto de otras personas.

INDICE DE RUTINIZACION DE TAREAS

El índice de rutinización (IRT) está construido en base a dos dimensiones: actividades y tareas. O*NET releva información acerca de la importancia de 41 actividades en cada ocupación. Estas actividades son las mismas para todas las ocupaciones pero difieren en la importancia reportada por los individuos entrevistados. Dentro de cada actividad hay a su vez distintas tareas. Las tareas varían entre ocupaciones de acuerdo con el conocimiento preexistente de cada ocupación. Los individuos responden de la frecuencia con la que cada tarea es realizada.

Para mayor claridad la Tabla A.1 reporta el ejemplo de la ocupación “Telemarketer”. Para la ocupación telemarketer las actividades más importantes son “Documentación y asentamiento de información”, “Identificación de objetos, acciones y eventos”, “Explicar el significado de información a otras personas” y “Ventas o ejercer influencia”. La primera actividad está asociada a tres tareas distintas: “Mantener un registro de contactos, cuentas y pedidos”, “Ingresar pedidos por computadora”, “Registrar nombres, direcciones y reacciones de clientes”. La segunda y tercera actividades tienen una

TABLA A.1
EJEMPLO DE ORGANIZACION DE ACTIVIDADES Y TAREAS DE LA BASE DE DATOS DE O*NET
PARA LA OCUPACION "TELEMARKETER"

Actividad	Tarea	Clasificación	Importancia	Frecuencia tarea	Frecuencia promedio
Documentación y asentamiento de información	Mantener un registro de contactos, cuentas y pedidos	RC	0,67	1,46	1,61
	Ingresar pedidos por computadora			1,70	
	Registrar nombres, direcciones y reacciones de clientes			1,67	
Identificación de objetos, acciones y eventos	Obtener una lista de clientes potenciales a partir de otras organizaciones	RC	0,62	1,36	1,36
Explicar el significado de información a otras personas	Responder preguntas de clientes sobre productos	NRA	0,51	1,76	1,76
Ventas o ejercer influencia	Contactar potenciales clientes telefónicamente para vender productos u obtener donaciones	NRI	0,89	1,73	1,62
	Contactar potenciales clientes por teléfono o por correo para hacer un seguimiento de una potencial venta			1,52	

Notas: La tabla ejemplifica algunas de las actividades para la ocupación "Telemarketer". El total de actividades es 41 y son las mismas para todas las ocupaciones. Las tareas varían por ocupación, así como su importancia y frecuencia. La columna "Clasificación" refleja el grado de rutinización y es análoga a Spitz-Oener (2006) y Autor y Dorn (2013).

tarea asociada cada una: “Obtener una lista de clientes potenciales a partir de otras organizaciones”, y “Responder preguntas de clientes sobre productos”. La cuarta actividad tiene dos tareas asociadas: “Contactar potenciales clientes telefónicamente para vender productos u obtener donaciones” y “Contactar potenciales clientes por teléfono o por correo para hacer un seguimiento de una potencial venta”.

El primer paso para la construcción del índice consiste en mapear cada actividad con sus posibles tareas y luego calcular su importancia y frecuencia. Las respuestas individuales tanto para importancia de las actividades como para frecuencia de las tareas puede tomar 5 valores: 1, 2, 3, 4, 5, con 5 = muy importante o muy frecuente, y 1 = importancia o frecuencia nula. Las respuestas individuales son promediadas por O*NET a nivel ocupación, de manera de que para cada actividad O*NET reporta un número continuo entre 1 y 5 que cuantifica su importancia promedio dentro de la ocupación, y para cada tarea O*NET reporta también un número continuo entre 1 y 5 que cuantifica la frecuencia de la tarea dentro de la ocupación. Siguiendo el formato adoptado por la literatura (Autor, Levy and Murnane, 2003, Autor and Dorn, 2013), y para mejor comparación con la misma, normalizamos las respuestas acerca de la importancia de una actividad de manera de que estén entre 0 y 1. La normalización no implica una pérdida de generalidad. Procedemos de manera análoga para normalizar la frecuencia de cada ocupación¹³. Adicionalmente, dado que dentro de cada actividad puede haber más de una tarea, calculamos la frecuencia promedio a nivel actividad. De esta manera, para cada combinación ocupación-actividad tenemos un valor que cuantifica su importancia (la denotamos con W) y su frecuencia (la denotamos con F).

El segundo paso consiste en clasificar las 41 actividades de acuerdo con su naturaleza en cinco categorías que reflejan el grado de rutinización. Siguiendo a Spitz-Oener (2006) y Autor y Dorn (2013) las categorías son: (1) Rutinaria manual (RM), (2) Rutinaria cognitiva (RC), (3) No Rutinaria Manual (NRM), (4) No Rutinaria Analítica (NRA) y (5) No Rutinaria Interactiva (NRI). De consolidar los datos de frecuencia construidos en el paso 1 con la información de las actividades del paso 2, finalmente obtenemos para cada actividad en cada ocupación (i) su frecuencia promedio, (ii) la importancia que le fue asignada, (iii) si es una actividad rutinaria o no.

La importancia de las actividades indica qué peso se le debe asignar dentro del espectro total de actividades asociadas a una ocupación. Por ejemplo para un economista la importancia de la actividad “Analizar data e información” será mayor que para un telemarketer, y para este último la actividad “Ventas o ejercer influencia” será más importante. Las actividades principales que definen el flujo de trabajo de una ocupación deben tener un mayor peso dentro del índice, respecto de actividades de segundo orden o accesorias. Asimismo, los valores de frecuencia nos permiten conocer qué tan repetitiva son las tareas asociadas a cada ocupación, lo que resulta una dimensión clave para entender el grado de automatización potencial de

¹³ La frecuencia se normaliza de manera que su valor mínimo sea 1.

las mismas. Sin embargo debe notarse que por más frecuentemente que se realice una actividad es necesario diferenciar si por su naturaleza esta resulta automatizable o no. Para ilustrarlo más claramente: un médico podría de manera muy frecuente atender y visitar a sus pacientes, pero esto no lo convierte en una actividad factible de ser automatizada, ya que demanda de interacción personal y de un criterio crítico asociado a la toma de decisiones. Por el contrario, un trabajador en una fábrica que realiza con alta frecuencia el mismo movimiento determinado y específico, lleva a cabo una actividad que sí es factible de ser automatizada. Por tanto, la naturaleza de la actividad resulta decisiva para entender si es potencialmente automatizable y si la frecuencia con que se desarrolla es una dimensión relevante.

Para operativizar esta lógica en un índice que refleje el grado de exposición a los procesos de automatización, utilizamos un índice aditivo que es creciente en la importancia (W) y la frecuencia (F) de actividades rutinarias y decreciente en la importancia de actividades no rutinarias (sean analíticas, interactivas o manuales). Para las actividades no rutinarias se supone entonces que, aun cuando se realicen con alta frecuencia por su naturaleza no son automatizables, por lo que toman un valor de 1 y no agregan información al índice. El índice se define como

$$IRT_j = \sum_{i \in \{RM, RC\}} \omega_{ij} * F_{ij} - \sum_{i \in \{NRM, NRA, NRI\}} \omega_{ij},$$

donde j denota ocupación a 6 dígitos, e i denota actividad. Cuanto mayor sea la importancia de las actividades de naturaleza rutinarias y cuanto más frecuentes estas sean, mayor será el valor del índice. Por el contrario cuanto mayor peso tengan dentro de la ocupación las actividades de naturaleza no rutinaria, aun cuando estas se realicen de forma frecuente o no, menor será el índice. El índice es luego agregado a nivel de ocupación a 2 dígitos en base a un promedio simple y estandarizado entre 0 y 1 para mejor comparación con otros índices en la literatura.

VIABILIDAD DE TRABAJO REMOTO

La clasificación de ocupaciones en viables o inviables de realizar remotamente está basada en una lista de actividades y contextos del trabajo mismo o del entorno de trabajo que indican incompatibilidad con trabajo remoto. La Tabla A.2 presenta una lista de las actividades y contextos. Los individuos entrevistados por O*NET responden la importancia de cada actividad y la frecuencia con la que se da cada contexto de trabajo con valores discretos entre 1 y 5. Las categorías 4 y 5 corresponden a “importante” y “muy importante” y los contextos 4 y 5 a “frecuentemente” y “cotidianamente”. Para cada ocupación a 6 dígitos O*NET reporta el valor promedio de la importancia y frecuencia. Cuando una ocupación a 6 dígitos reporta un valor promedio de 4 o más en al menos una actividad o contexto la clasificamos como inviable de realizar de

manera remota. Finalmente, para cada ocupación a 2 dígitos calculamos el porcentaje de ocupaciones a 6 dígitos que son inviables de realizar de manera remota. Cuando este porcentaje supera al 50 por ciento, definimos la ocupación a 2 dígitos como inviable de realizar de manera remota.

TABLA A.2

OCUPACIONES Y CONTEXTOS DE TRABAJO CONSIDERADOS EN LA CLASIFICACION DE OCUPACIONES EN VIABLES O INVIABLES DE REALIZAR DE MANERA REMOTA

<i>Actividades</i> Asistir y cuidar a los demás Actuar o trabajar directamente con el público Realizar actividades físicas generales Operar vehículos, dispositivos mecanizados o equipos Manejo y movimiento manual de objetos
<i>Contexto de trabajo</i> Proximidad física Expuesta a quemaduras menores, cortes, mordeduras o picaduras Expuesta a enfermedad o infecciones Expuesto a contaminantes Uso de equipo de protección o seguridad común, como zapatos de seguridad, anteojos, guantes, protección auditiva, cascos o chalecos salvavidas Uso de equipos de protección o seguridad especializados, como aparatos de respiración, arneses de seguridad, trajes de protección total o protección contra la radiación. Al aire libre, expuesta al clima Al aire libre, bajo cubierta

Nota: Elaboración propia.

RIESGO DE CONTAGIO POR PROXIMIDAD FISICA

La clasificación de actividades de acuerdo con su riesgo de contagio por proximidad física está basada en un solo contexto de trabajo de O*NET: la proximidad física con otras personas. Los individuos entrevistados responden con un valor discreto entre 1 y 5 de acuerdo con la cercanía y contacto físico con otras personas durante el desempeño de su trabajo. Los valores corresponden a: (1) trabajo individual o lejano a otras personas; (2) trabajo con otras personas pero no cercano, por ejemplo una oficina privada; (3) trabajo con otras personas con cierta cercanía, por ejemplo oficinas compartidas, maestros, albañiles; (4) trabajo cercano, a distancia de un brazo (*arm's length*), por ejemplo algunos comercios; (5) trabajo muy cercano, por ejemplo médicos y enfermeros. Estos valores numéricos son promediados por O*NET de manera de

que se obtiene una variable continua entre 0 y 5 para cada ocupación a 6 dígitos. A esta variable la promediamos a 2 dígitos de manera de obtener una medida para las ocupaciones armonizadas entre O*NET y las encuestas de hogares. Consideramos a las ocupaciones con índice mayor a 3,5 de alto riesgo de contagio, a las de índice entre 3 y 3,5 con riesgo medio, y a las de índice entre 0 y 3 con riesgo bajo.

APENDICE B

TABLAS Y FIGURAS ADICIONALES

TABLA B.1

INDICE IRT Y VIABILIDAD DE TELETRABAJO PARA CADA OCUPACION

Ocupación	IRT	Trabajo Remoto
Operadores de instalaciones fijas y máquinas	1	0
Operarios y oficiales de procesamiento de alimentos, de la confección, ebanistas, otros artesanos y afines	0,90	0
Ensambladores	0,89	0
Ayudantes de preparación de alimentos	0,86	0
Peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y transporte	0,86	0
Empleados contables y encargados del registro de materiales	0,85	1
Trabajadores agropecuarios, pescadores, cazadores y recolectores de subsistencia	0,84	0
Trabajadores forestales calificados, pescadores y cazadores	0,80	0
Peones agropecuarios, pesqueros y forestales	0,79	0
Oficinistas	0,79	1
Oficiales y operarios de la metalurgia, la construcción mecánica y afines	0,78	0
Agricultores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias	0,76	0
Artesanos y operarios de las artes gráficas	0,75	0
Otro personal de apoyo administrativo	0,73	1
Oficiales y operarios de la construcción excluyendo electricistas	0,71	0
Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles	0,71	0
Limpiadores y asistentes	0,71	0
Profesionales de nivel medio de la salud	0,70	0
Recolectores de desechos y otras ocupaciones elementales	0,69	0
Trabajadores de los cuidados personales	0,65	0
Empleados en trato directo con el público	0,64	0
Trabajadores especializados en electricidad y la electrotecnología	0,64	0
Vendedores	0,61	0
Vendedores ambulantes de servicios y afines	0,58	0
Profesionales de las ciencias y la ingeniería de nivel medio	0,57	0
Trabajadores de los servicios personales	0,52	0
Personal de los servicios de protección	0,47	0
Profesionales de nivel medio de servicios jurídicos, sociales, culturales	0,44	1
Profesionales de nivel medio en operaciones financieras y administrativas	0,44	1
Técnicos de la tecnología de la información y las comunicaciones	0,40	1

Tabla B.1 (continuación)

Ocupación	IRT	Trabajo Remoto
Profesionales de la salud	0,39	0
Profesionales de las ciencias y de la ingeniería	0,28	1
Profesionales en derecho, en ciencias sociales y culturales	0,25	1
Especialistas en organización de la administración pública y de empresas	0,22	1
Profesionales de la enseñanza	0,20	1
Gerentes de hoteles, restaurantes, comercios y otros servicios	0,16	0
Profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones	0,09	1
Directores y gerentes de producción y operaciones	0,03	1
Directores administradores y comerciales	0,03	1
Directores ejecutivos, personal directivo de la administración pública y miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos	0	1

Fuente: Elaboración propia en base a O*NET. Ocupaciones a 2 dígitos, índice de rutinización de tareas (IRT), e indicador de viabilidad de teletrabajo.

TABLA B.2

RIESGO DE INFECCIONES POR PROXIMIDAD FISICA PARA CADA OCUPACION

Ocupación	Categoría de riesgo
Trabajadores de los cuidados personales	Alto
Profesionales de la salud	Alto
Profesionales de nivel medio de la salud	Alto
Trabajadores de los servicios personales	Alto
Personal de los servicios de protección	Alto
Vendedores	Alto
Ayudantes de preparación de alimentos	Alto
Oficiales y operarios de la construcción excluyendo electricistas	Alto
Profesionales de nivel medio de servicios jurídicos, sociales, culturales y afines	Alto
Vendedores ambulantes de servicios y afines	Alto
Peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte	Alto
Trabajadores especializados en electricidad y la electrotecnología	Alto
Empleados en trato directo con el público	Alto
Otro personal de apoyo administrativo	Medio
Oficiales y operarios de la metalurgia, la construcción mecánica y afines	Medio
Operarios y oficiales de procesamiento de alimentos, de la confección, ebanistas, otros artesanos y afines	Medio
Gerentes de hoteles, restaurantes, comercios y otros servicios	Medio
Profesionales de las ciencias y la ingeniería de nivel medio	Medio
Recolectores de desechos y otras ocupaciones elementales	Medio

Tabla B.2 (continuación)

Ocupación	Categoría de riesgo
Profesionales de la enseñanza	Medio
Técnicos de la tecnología de la información y las comunicaciones	Medio
Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles	Medio
Ensambladores	Medio
Operadores de instalaciones fijas y máquinas	Medio
Profesionales en derecho, en ciencias sociales y culturales	Medio
Empleados contables y encargados del registro de materiales	Medio
Peones agropecuarios, pesqueros y forestales	Medio
Profesionales de nivel medio en operaciones financieras y administrativas	Medio
Oficinistas	Medio
Artesanos y operarios de las artes gráficas	Medio
Directores y gerentes de producción y operaciones	Medio
Limpiadores y asistentes	Medio
Directores ejecutivos, personal directivo de la administración pública y miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos	Bajo
Trabajadores agropecuarios, pescadores, cazadores y recolectores de subsistencia	Bajo
Profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones	Bajo
Especialistas en organización de la administración pública y de empresas	Bajo
Profesionales de las ciencias y de la ingeniería	Bajo
Directores administradores y comerciales	Bajo
Agricultores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias con destino al mercado	Bajo
Trabajadores forestales calificados, pescadores y cazadores	Bajo

Fuente: Elaboración propia en base a O*NET. Ocupaciones a 2 dígitos, categoría de riesgo de contagio por proximidad física.

TABLA B.3

VULNERABILIDAD PARA CADA OCUPACION

Ocupaciones	Vulnerabilidad
Directores ejecutivos, personal directivo de la administración pública y miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos	0
Directores administradores y comerciales	0
Directores y gerentes de producción y operaciones	0
Gerentes de hoteles, restaurantes, comercios y otros servicios	0
Profesionales de las ciencias y de la ingeniería	0
Profesionales de la salud	0
Profesionales de la enseñanza	0
Especialistas en organización de la administración pública y de empresas	0
Profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones	0
Profesionales en derecho, en ciencias sociales y culturales	0
Profesionales de las ciencias y la ingeniería de nivel medio	0

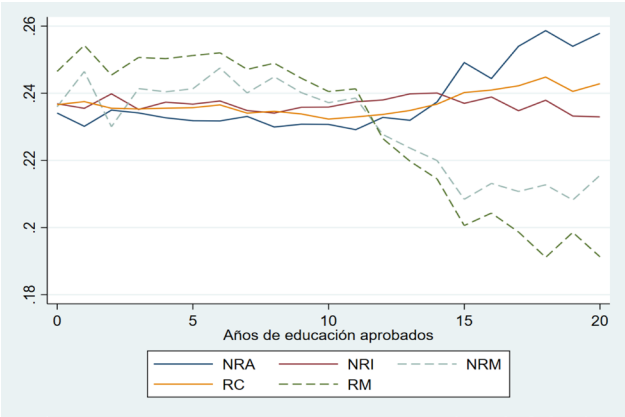
Tabla B.3 (continuación)

Ocupaciones	Vulnerabilidad
Profesionales de nivel medio en operaciones financieras y administrativas	0
Profesionales de nivel medio de servicios jurídicos, sociales, culturales y afines	0
Técnicos de la tecnología de la información y las comunicaciones	0
Oficinistas	0
Empleados en trato directo con el público	0
Empleados contables y encargados del registro de materiales	0
Otro personal de apoyo administrativo	0
Trabajadores de los servicios personales	0
Vendedores	0
Trabajadores de los cuidados personales	0
Personal de los servicios de protección	0
Agricultores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias con destino al mercado	0
Trabajadores forestales calificados, pescadores y cazadores	0
Trabajadores agropecuarios, pescadores, cazadores y recolectores de subsistencia	0
Trabajadores especializados en electricidad y la electrotecnología	0
Vendedores ambulantes de servicios y afines	0
Oficiales y operarios de la construcción excluyendo electricistas	1
Oficiales y operarios de la metalurgia, la construcción mecánica y afines	1
Artesanos y operarios de las artes gráficas	1
Trabajadores de los cuidados personales	1
Operarios y oficiales de procesamiento de alimentos, de la confección, ebanistas, otros artesanos y afines	1
Operadores de instalaciones fijas y máquinas	1
Ensambladores	1
Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles	1
Limpiadores y asistentes	1
Peones agropecuarios, pesqueros y forestales	1
Peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte	1
Ayudantes de preparación de alimentos	1
Profesionales de nivel medio de la salud	1
Recolectores de desechos y otras ocupaciones elementales	1

Fuente: Elaboración propia en base a O*NET. Ocupaciones a 2 dígitos, clasificación en vulnerables y no vulnerables.

FIGURA B.1

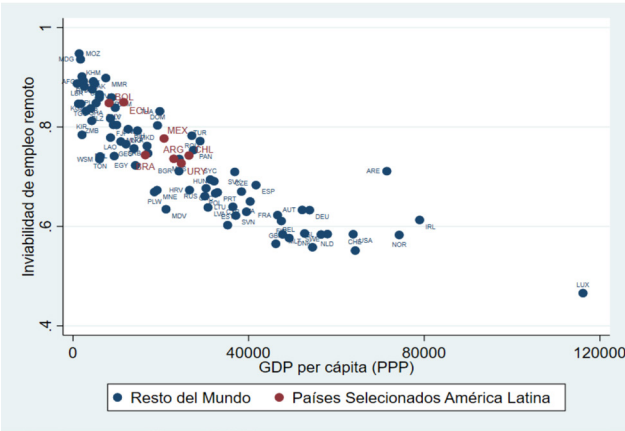
FRECUENCIA DE TAREAS RUTINARIAS Y NO RUTINARIAS POR NIVEL DE EDUCACION



Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. El eje horizontal muestra años de educación. El eje vertical muestra la frecuencia normalizada que se utiliza en el cálculo del índice IRT, promediada para cada una de las 5 categorías de tareas: (1) Rutinaria Manual (RM), (2) Rutinaria Cognitiva (RC), (3) No rutinaria manual (RM), (4) No rutinaria analítica (NRA), (5) No rutinaria interpersonal (NRI) e imputadas a los trabajadores de las encuestas de hogares de acuerdo con su ocupación.

FIGURA B.2

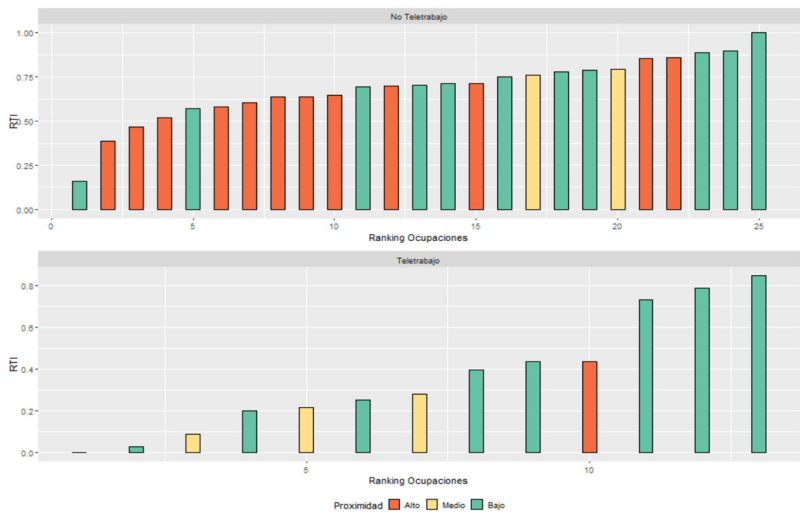
TRABAJO REMOTO INVIABLE Y PBI PER CAPITA



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Dingel y Neiman (2020), O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. El eje horizontal reporta el PBI per cápita. El eje vertical reporta el porcentaje de empleos que son incompatibles con trabajo remoto.

FIGURA B.3

CORRELACION ENTRE LOS FACTORES DE RIESGO



Fuente: Elaboración propia en base a O*NET y microdatos de encuestas de hogares nacionales. Las barras corresponden a las distintas ocupaciones. En el panel superior se grafican las ocupaciones que no son viables de realizar de manera remota, mientras que las ocupaciones del panel inferior sí son viables de realizar por teletrabajo. La variable en el eje vertical es el índice de rutinización de tareas (IRT). Las ocupaciones están ordenadas de acuerdo con el IRT. Los colores de las barras corresponden a la categoría de proximidad física: rojo = alto, amarillo = medio, verde = bajo.

CREDIT UNIONS IN CHILE AND THEIR ROLE IN FINANCIAL INCLUSION*

CONTRIBUCION A LA INCLUSION FINANCIERA DE LAS COOPERATIVAS DE AHORRO Y CREDITO EN CHILE

ANTONIO LEMUS**

Deloitte

CRISTIAN ROJAS***

Financial Market Commission

Abstract

This paper explores the role played by credit unions in financial inclusion in Chile. Using administrative individual-level data, we analyze the borrowing behavior of credit union debtors. The results find that credit unions contribute to financial inclusion: it is more likely that people with low income, elderly, women, and inhabitants of small communities, far from the large urban centers, borrow from credit unions. Also, we find that having a credit union commercial office in the county where individuals live increases their access to credit.

Keywords: *Credit unions, financial inclusion, credit.*

JEL Classification: *G21, G28, P13.*

* We especially thank Economic Analysis Review anonymous referee. Our gratitude to Frank Betz, Jessica Bravo, Marcelo Chavez, Luis Figueroa, Carolina Flores, Alfredo Pistelli, Ximena Quezada, Nancy Silva, for their comments and suggestions. We also thank the First Conference on Financial Stability and Sustainability scholars and the seminar participants at the Universidad de Chile Business School and the Financial Market Commission. The remaining errors and omissions are the responsibility of the authors.

** Deloitte. E-mail: alemusq@deloitte.com; Rosario Norte 407, Las Condes, Santiago, Chile.

*** Financial Market Commission. E-mail: carojas@cmfchile.cl; Avenida Libertador Bernardo O'Higgins 1449, Santiago, Chile.

Resumen

Este documento explora el papel que cumplen las cooperativas de ahorro y crédito en la inclusión financiera en Chile. Utilizando datos administrativos a nivel de individuo se analiza el comportamiento de endeudamiento de los miembros de las cooperativas de ahorro y crédito. Los resultados muestran que las cooperativas de ahorro y crédito contribuyen a la inclusión financiera: siendo más probable que las personas de bajos ingresos, jubilados, mujeres y habitantes de pequeñas localidades rurales, lejos de los grandes centros urbanos, accedan al crédito gracias a las cooperativas de ahorro y crédito. Adicionalmente, se evidencia que la existencia de oficinas comerciales de cooperativas de ahorro y crédito en las comunas donde viven las personas, incrementa su acceso al crédito.

Palabras clave: *Cooperativas de ahorro y crédito, inclusión financiera, crédito.*

Clasificación JEL: *G21, G28, P13.*

1. INTRODUCTION

When discussing the role that credit unions (“Cooperativas de Ahorro y Crédito” in Spanish) have in the Chilean financial system, it is often argued that they fulfill a “social role”, understood as financial inclusion.¹ However, the hypothesis about credit unions’ social role lacks an answer based on robust statistical analysis in the related literature. The contribution of this paper is to provide such an answer by using individual-level data available at the Financial Market Commission (CMF), a statistically-based analysis, and econometric models and their results.

In this paper, we study if credit unions provide credit to individuals less served by traditional commercial banks, meaning those of low income, elderly, women, and living in counties with a small number of inhabitants, far from large cities.

The literature studying credit unions in Chile focuses on providing historical background (Hernández, 2008; Potin, 2012; Ministry of Economy, 2014), describing their market (Téllez, 2007; Matus *et al.*, 2010; Ministry of Economy, 2014), discussing the regulation (Hernández, 2008; Larraín and Larraín, 2014; Central Bank of Chile, 2017), and taking as granted the hypothesis of their financial inclusion role.

¹ According to the General Cooperatives Act of 2004, credit unions are cooperatives whose unique and exclusive purpose is to provide financial intermediation services for their partners’ benefit.

Regarding this last point, the related literature argues that these financial institutions give individuals access to financial services otherwise excluded. Thus, Téllez (2007) suggests that credit unions focus on medium and low socioeconomic segments of people and small businesses (micro-credits). In the same vein, Hernández (2008) argues that credit unions play a fundamental role in the economic revitalization of the territories where they are, allowing access to social groups postponed by the rest of the financial system, supporting entrepreneurship of micro and small economic units. For Matus *et al.* (2010), credit unions focus on low-income households, where the average amounts of credit granted tend to be lower than in other institutions of the financial system.

Later, Potin (2012) points out that credit unions still focus on the consumer credit industry, particularly on the most vulnerable segments. Ministry of Economy (2014) finds that credit unions generate opportunities for people who cannot easily access the financial system. As the requirements to access and credit risk policies usually leave many individuals and firms without access to the financial market. Last, Central Bank of Chile (2017) argues that credit unions contribute to financial inclusion by granting services to people who do not necessarily have access to credit.

In Chile, either the CMF or the Ministry of Economy supervises credit unions. The CMF regulates those credit unions whose equity exceeds a certain threshold, defined by law, and the Ministry of Economy regulates those not complying with this criterion.

In this paper, we study the credit unions supervised by the CMF. They represent more than 90% of the total assets, liabilities, and equity of the sector, thus being highly representative. The individual-level data available at the CMF allows the study of credit unions with a social-demographic view to answer if these institutions fulfill a role in financial inclusion.

Our results confirm that credit unions have a higher propensity to lend to low-income individuals, the elderly, women, and residents of regions other than the Metropolitan Region, particularly to small communities far from the country's main urban areas. Also, we find that without credit unions their debtors most likely would not have access to credit.

The rest of this document is structured as follows. Section 2 characterizes the credit unions under CMF supervision. Section 3 analyzes credit unions' role in financial inclusion, comparing them with banks, providing a statistically-based analysis of their debtors, estimating econometric models, and discussing their results. Finally, Section 4 concludes.²

² Appendix A describes the background of Chilean credit unions.

2. CHARACTERIZATION OF THE CREDIT UNIONS SUPERVISED BY THE CMF

This paper focuses on the credit unions under the supervision of the CMF for two reasons. First, these credit unions concentrate about 90% of the loans, assets, debt, and equity of the sector; therefore, they are highly representative. Second, the CMF has unique data not previously used in the literature that allows us their study with a socio-demographic view. Hereafter, when we refer to credit unions in Chile, we will address the seven credit unions supervised by the CMF.³

In this section, we use administrative data of credit unions and banks. We compare credit unions with banks because the former are the leading intermediaries in the Chilean financial sector.

Table 1 presents preliminary data on credit union debtors and bank debtors. We exclude commercial loans in all the following comparisons. By 2018 credit union debtors reached more than three hundred thousand people, meaning that there is one credit union debtor every ten bank debtors (about five million).

TABLE 1
NUMBER OF CREDIT UNION DEBTORS AND BANK DEBTORS

	Credit union debtors	Bank debtors	Ratio
2017Q2	337,340	4,814,919	7.0%
2017Q4	348,343	4,927,535	7.1%
2018Q2	359,244	4,980,805	7.2%

Source: Authors’ calculations based on CMF.
Note: If an individual is a member of more than one credit union, we consider him only once. The same logic applies to banks regarding their debtors.

Credit unions in Chile’s financial sector are relatively small both in terms of assets and liabilities, representing in each case less than 1% of the total banks’ assets and liabilities (Table 2). However, credit unions have about 3% of the total banks’ equity. In Chilean pesos, in 2018, the credit unions totaled assets for \$ 1,959 billion, liabilities for \$ 1,423 billion, and equity for \$ 535 billion.

³ Coocretal, Coopeuch, Oriencoop, Capual, Detacoop, Ahorrocoop, and Lautaro Rosas. Coopeuch is by far the system’s biggest credit union with assets, liabilities, and equity equivalent to over 80%, respectively, by December 2017.

TABLE 2

CREDIT UNIONS BALANCE SHEET MAIN VARIABLES
(Percentage of the banks' balance sheet)

	Assets	Liabilities	Equity
2014	0.90%	0.69%	3.16%
2015	0.86%	0.65%	3.21%
2016	0.90%	0.69%	3.00%
2017	0.88%	0.70%	2.75%
2018	0.88%	0.70%	2.60%

Source: Authors' calculations based on CMF.

Note: Data to December of each year.

Table 3 shows the main financial products that credit union members use. On the assets side, savings and deposits are the preferred instruments by credit union members. Indeed, one out of four credit union members has a savings account. On the liabilities side, consumer loans discounted in the payroll are the preferred type of financial service by credit union members (about one out of five members has this type of financial instrument).

TABLE 3

MAIN FINANCIAL INSTRUMENTS USED BY CREDIT UNION MEMBERS (2017)

Assets	Number of members having the instrument	Percentage of the total members
Certificate of deposit	85,117	6.95%
Time deposits	27,990	2.29%
Savings accounts	346,743	28.32%
Other	35,961	2.94%
Liabilities		
Consumer loans in installments with direct payments	104,342	8.52%
Consumer loans in installments with a payroll discount	220,081	17.98%
Credit cards	41,749	3.41%
Mortgage	14,306	1.17%
Other	5	0.00%
Total members	1,224,307	

Source: Authors' calculations based on CMF.

3. DO CREDIT UNIONS PLAY A ROLE IN FINANCIAL INCLUSION?⁴

To answer this question, subsection 3.1 lists and highlights the main differences between credit unions and banks, both from a legal and a market perspective.⁵ Then, building on the information available at the CMF, an analysis of distribution and density functions is carried out (subsection 3.2). Next, subsection 3.3 estimates discrete dependent variables models (Probit type) and present their results.

Ex-ante, if credit unions play a role in financial inclusion, we should find that they provide financial services to a disadvantaged social and economic population. Individuals with low income, women, the elderly, and living far from the main urban areas. Also, we should find that a credit union commercial office in the county where people live should foster their access to credit.

Thus, we first compare the income distributions of credit union debtors and bank debtors to then characterize them according to their age, gender, and region where they live. The results we find are robust to the exclusion of Coopeuch, which is by far the system's biggest credit union.⁶

We then use econometric models to answer which variables determine whether an individual has a debt with a credit union. Hereafter we understand "debt" as any credit supplied by either credit unions or banks, meaning consumer credit and mortgages. They correspond to credit cards, consumer loans, credit account credit lines, mortgages in letters of credit, and mutual endorsable and non-endorsable mortgages.

3.1. Comparing credit unions and banks

This subsection highlights the differences between credit unions and banks, from a legal and a market perspective, characterizing credit union members' debt profile and bank debtors. Consequently, Table 4 points out that: while credit unions are not-for-profit, banks look for profits; credit union owners are their members and shareholders-owned banks; the minimum capital required for both types of financial institutions differs significantly; credit unions and banks compete in the markets of deposits and loans.

⁴ Financial inclusion could include access to credit, access to financial services, among other measures. However, in this paper, we focus on credit access as in the related literature.

⁵ An aggregate view of assets, liabilities, and equity tends to bias the analysis. Consequently, we have decided to focus on specific products where credit unions and banks compete.

⁶ Appendix B presents the results excluding Coopeuch.

TABLE 4
MAIN DIFFERENCES BETWEEN CREDIT UNIONS AND BANKS

	Credit Unions	Banks
Law	General Cooperatives Act (2004)	General Banks Act (2019)
Business purpose	Non-profit	For-profit
Owners	Members	Shareholders
Participation	One member one vote	Proportional to the number of shares
Profits	Distributed according to the participation quota of each member	Distributed according to the number of shares
Loans	Only to members	Restriction for related parties
Minimum capital required to operate	3,000 <i>Unidades de Fomento</i>	800,000 <i>Unidades de Fomento</i>
Allowed financial operations	Deposits and loans	Deposits, loans, derivatives, among others

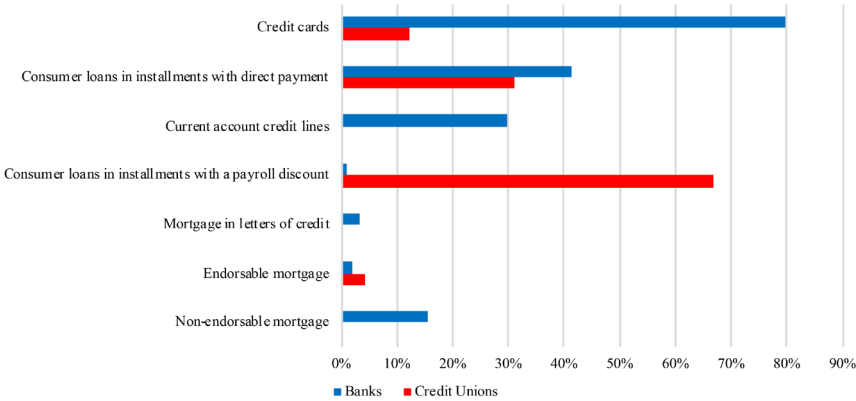
Source: Authors’ elaboration based on CMF, Ministry of Economy (2004), and Ministry of Finance (2019).
Note: The *Unidad de Fomento* is a unit of account indexed according to inflation.

Figure 1 presents the participation of the leading credit products used by credit union debtors and bank debtors.⁷ The most popular credit instrument among credit union debtors is the “Consumer loans in installments with a payroll discount” (almost 67% of credit union debtors use this instrument), followed by “Consumer loans in installments with direct payment” (31%). On the other hand, the most popular credit product among bank debtors is “credit cards” (almost 80% of the total bank debtors have debt in this instrument), followed by “Consumer loans in installments with direct payment” (41%), and “Current account credit lines” (30%). The preponderance of using payroll discount relates to reducing credit risk and that it is an essential attribution that credit unions have by law (General Cooperatives Act, 2004). This type of loan, related to the labor income or the pension, reduces the customer’s payment uncertainty.

⁷ In this comparison, we include all those products where there is at least one product in each type of institution - credit unions and banks. We make this assumption, even though credit unions must fulfill specific requirements, requested by the Central Bank of Chile, to issue financial products like credit cards.

FIGURE 1

INSTRUMENTS USED BY CREDIT UNIONS AND BANK DEBTORS (2017)



Source: Authors’ elaboration based on CMF.

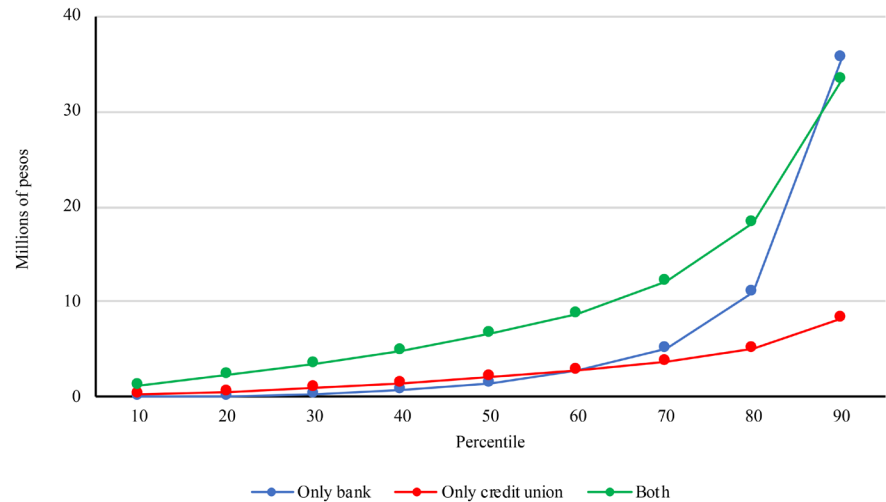
Note: The bars correspond to the ratio of credit union debtors/bank debtors with debt in a specific financial service to the total number of credit union debtors/bank debtors. We present only the leading credit products.

Figure 2 characterizes credit union debtors and bank debtors according to their amount of debt as only bank debtors (category “only bank”), both credit union debtors and bank debtors (category “both”), and credit union debtors (category “only credit union”), and their distribution in percentiles.⁸ Figure 2 shows that the type of debtors who reach higher levels of debt have liability at the same time with credit unions and banks. We can also see that the debt by “only credit union” debtors is higher than those “only bank”. Such a finding is consistent with Financial Market Commission (2020). The exception is those debtors concentrated on the 70th percentile or higher.

⁸ As of December 2017, total credit union debtors reached 348 thousand people. Of these, 40% had debt only in credit unions, and the remaining 60% also had debt with a bank. Debtors only with banks reached 4.7 million people.

FIGURE 2

DEBT DISTRIBUTIONS (2017)



Source: Authors’ calculations based on CMF.

3.2. Analysis by income, age, gender, county, and region

This subsection compares credit union debtors and bank debtors according to their income, age, gender, and location (county and region where they live). As in the previous subsection, besides the categories “only bank” and “only credit union”, we include the third category composed of those individuals who simultaneously are credit union debtors and bank debtors.

Supposing that credit unions have a role in financial inclusion, in that case, we expect to find that:

- they have debtors with a lower income (for example, seniors whose source of income are their pensions);
- they serve more women (with lower labor participation than men);
- they serve individuals living in isolated areas different from cities (having more difficulty accessing financial services).

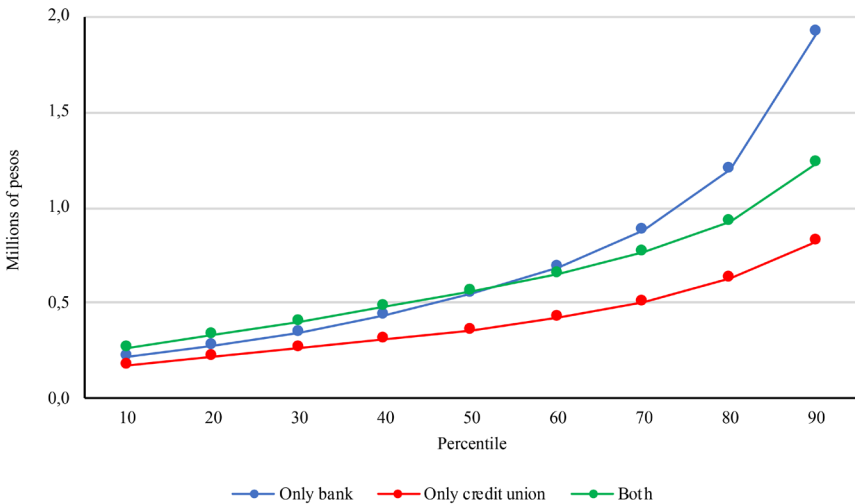
Figure 3 characterizes “only bank”, “both”, and “only credit union” debtors, according to their income, showing that for all percentiles, credit union debtors

have lower income than bank debtors and the individuals belonging to the category “both”. When comparing bank debtors with individuals in the category “both”, we find that while in the low-income percentiles, the 60th percentile and lower, bank debtors observe lower-income, the opposite occurs for high-income, above the 60th percentile, with bank debtors having a higher income. A plausible explanation is that high-income bank debtors are more likely sophisticated financial clients, demanding diversified financial instruments not provided by credit unions. For example, credit unions do not provide current accounts.

Additionally, when we observe the distribution of credit union debtors, bank debtors, and individuals in both categories (Figure 3), almost 50% of credit union debtors have an income lower than the national median (349 thousand Chilean pesos). Meanwhile, debtors in the categories “both” and “only bank” achieve this threshold at the percentile 20th and 30th, respectively. Furthermore, about 30% of credit union debtors have a monthly income below the minimum wage (276 thousand Chilean pesos in 2017).

FIGURE 3

INCOME DISTRIBUTIONS (2017)



Source: Authors' calculations based on CMF.

This statistical evidence remarks that:

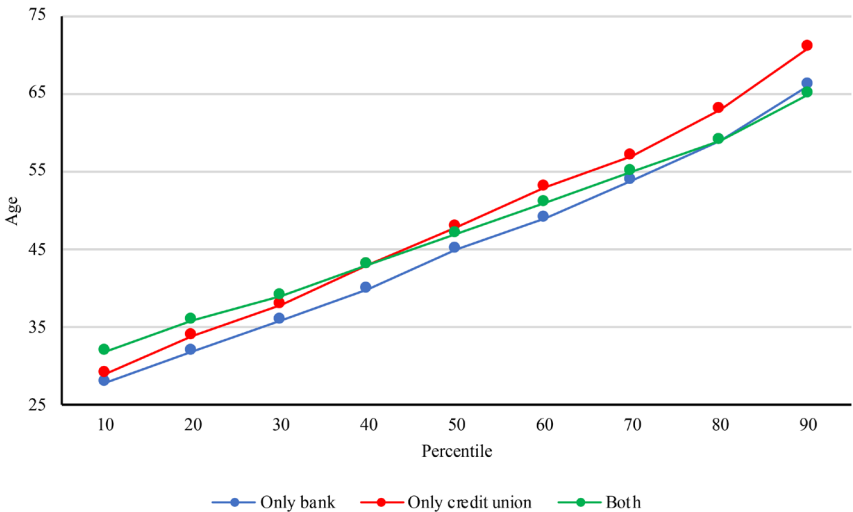
- credit unions provide financial debt services to individuals with lower income than banks debtors (both categories, “only bank” and “both”);
- the percentage of only credit union debtors with an income lower than the national median is higher than for bank debtors (both categories, “only banks” and “both”); and
- about 30% of debtors having a debt only in credit unions have an income level below the minimum wage.

Overall, credit unions focus more on low-income individuals, *vis-à-vis* banks, consequently contributing to financial inclusion.

Regarding the age variable, Figure 4 shows that for all percentiles, credit union debtors are older than bank debtors. In particular, Figure 4 shows that credit union debtors, compared to the other two types of debtors (“only bank” and “both”), show a high concentration among elderly individuals, in particular in the retired segment. Thus, credit unions would tend to provide credit to older people than banks. Such a finding constitutes a new argument regarding the financial inclusion role that credit unions seem to fulfill.

FIGURE 4

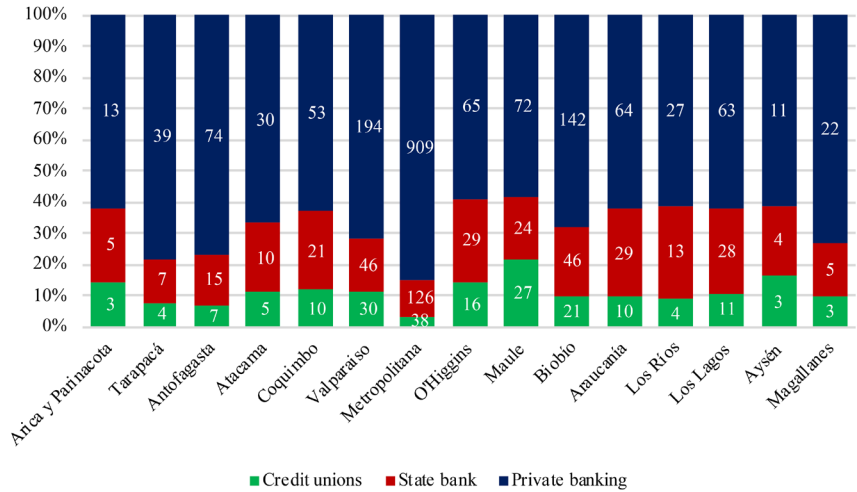
AGE DISTRIBUTIONS (2017)



Source: Authors’ calculations based on CMF.

One of the objectives declared by credit unions is to give access to people to financial products that are not business attractive for banks. In this sense, it is worth asking about credit unions’ scope in Chile at the regional level. We consider the number of commercial offices in each Chilean region as a proxy for credit unions and banks’ geographical presence.⁹ Figure 5 presents the number of commercial offices of credit unions, private banks, and the Chilean State bank in each of Chile’s regions.

FIGURE 5
NUMBER OF COMMERCIAL OFFICES PER REGION (2017)



Source: Authors’ elaboration based on CMF.

The proxy variable “commercial offices” notes that credit unions reach their most extensive presence in the Maule region with 22% (27 offices) of the total number of commercial offices in the region (123 offices). Following the regions of Aysén and O’Higgins with the participation of 17% and 15%, respectively. In the Metropolitan Region (the most populated region in the country), the 38 credit unions’ commercial offices represent only 4% of the total (1,073 offices). Whereas

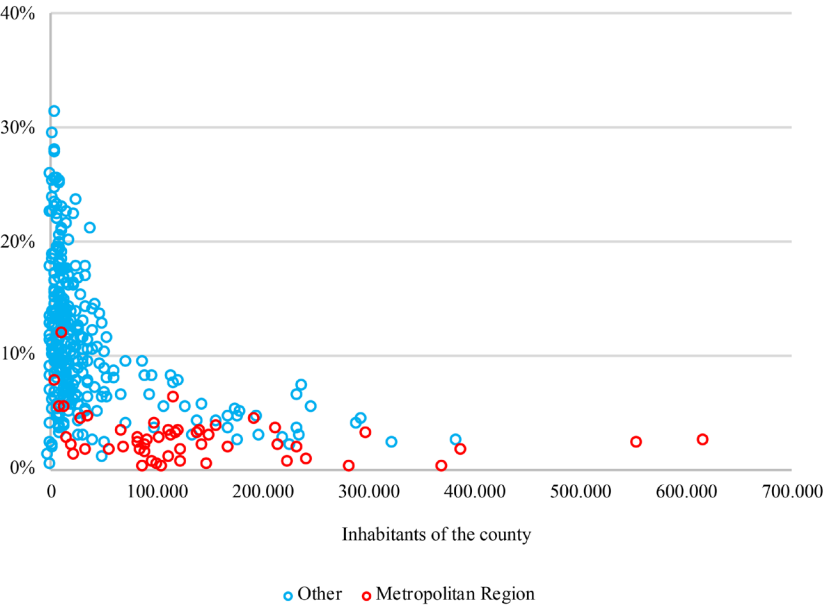
⁹ Commercial offices include head offices, branches, auxiliary branches, and support offices.

private banks only have 49% of their commercial offices outside the Metropolitan Region, the State bank has 69%, and credit unions have 80%. These results indicate that credit unions have a significant regional presence, especially in regions outside the Metropolitan Region.

To reinforce the previous point, Figure 6 presents debt information in credit unions with greater detail, by county and number of inhabitants, distinguishing between those in the Metropolitan Region (dots in red) and those in the other Chilean regions (dots in blue). It is easy to observe that the share of debt in credit unions concentrates in those counties whose number of inhabitants is less than five thousand and different than those in the Metropolitan Region. Such a phenomenon suggests the role of financial inclusion that credit unions play in small counties where commercial banks are not available.

FIGURE 6

DEBT IN CREDIT UNIONS AS A PERCENTAGE OF TOTAL DEBT BY COUNTY (2017)



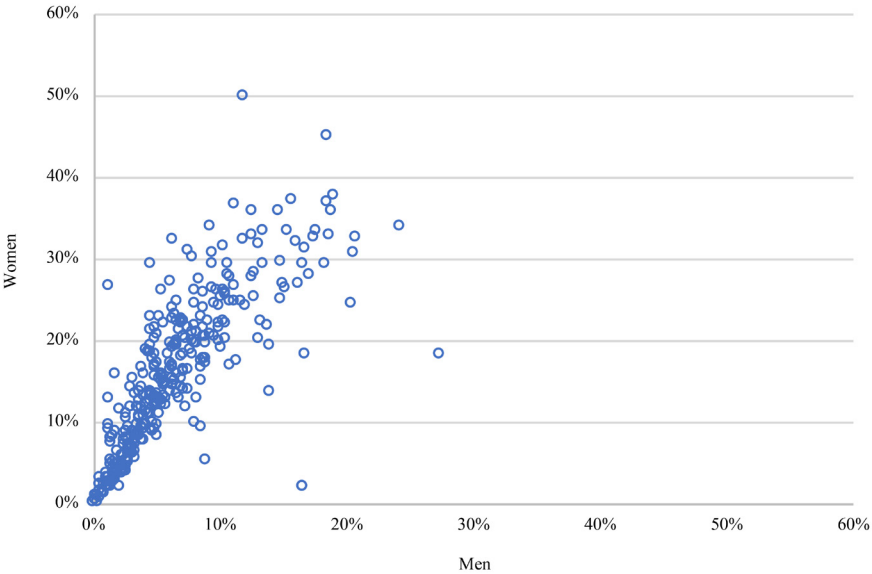
Source: Authors’ elaboration based on CME.

Note: “Other” corresponds to counties in regions different than the Metropolitan Region.

Regarding gender, information from the CMF indicates that the percentage of women debtors in credit unions (59% women versus 41% men) exceeds the share in banks (49% women versus 51% men). In almost all the counties in Chile, the ratio of women’s debt in credit unions to women’s total debt is higher than that of men (Figure 7). This information is interesting to study gender gaps in the credit system and how credit unions could reduce them.

FIGURE 7

DEBT IN CREDIT UNIONS TO TOTAL DEBT BY GENDER AND COUNTY
(Percentage, 2017)



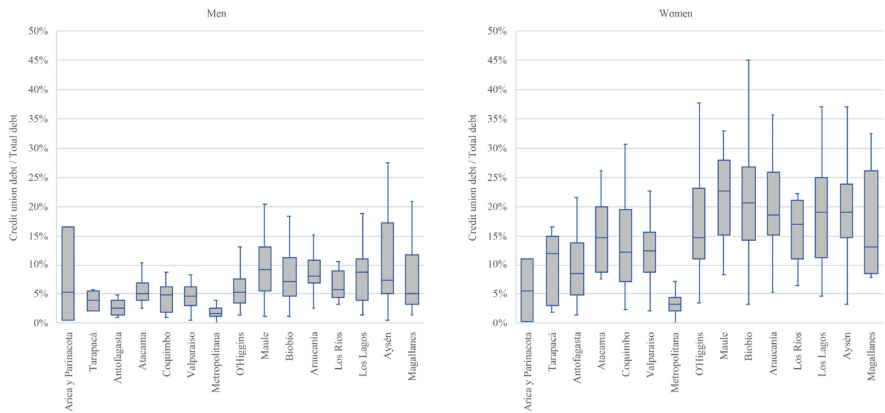
Source: Authors’ calculations based on CMF.
Note: Each point represents a county. The axes represent how much of the total debt each gender has in credit unions.

Next, considering the gender and regional dimension, we analyze the debt and savings at the regional/county level by gender in credit unions. Figure 8 presents the results. Panel (a) defines the ratio between the debt in credit unions to total debt, and panel (b) expresses the ratio between the savings in credit unions to total savings.

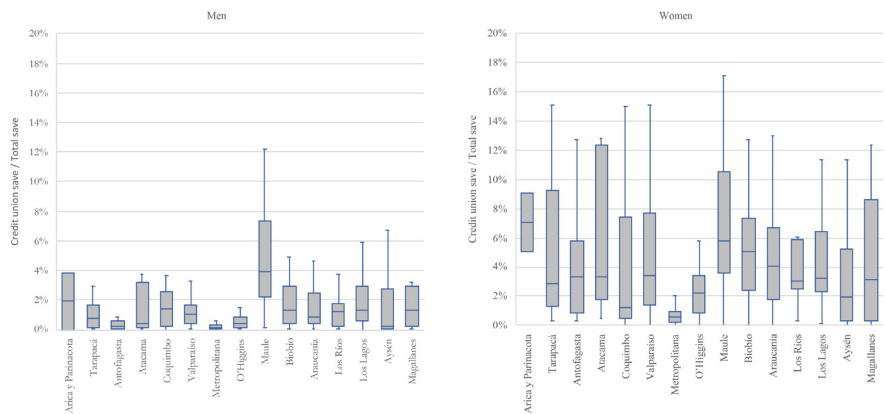
FIGURE 8

DEBT AND SAVINGS IN CREDIT UNIONS (2017)

(a) Debt in credit unions to total debt, per region and county



(b) Savings in credit unions to total savings, per region and county



Source: Authors' elaboration based on CMF.

Note: The bars denote the regions of Chile. Debt includes consumption, housing, and other debts. Saving includes term deposits and savings accounts.

Panel (a) of Figure 8 shows that credit unions have a high debt presence in Chile's center-south regions. On the contrary, debt in the credit unions located in the Metropolitan Region is significantly lower than debt in all the other regions. Panel (a) also shows that women have a higher debt percentage with credit unions in almost all regions than men. Hence, we infer that women give much more intensive use of credit unions compared to men. In the case of savings (panel (b) of Figure 8), we find a similar behavior but less accentuated. Savings in credit unions concentrate in the south-central regions of Chile, with women saving more than men. In brief, credit unions seem to fulfill financial inclusion by giving access to debt and savings to women in regions different than the Metropolitan Region.¹⁰

This subsection presents statistical evidence indicating that people with lower income, older, preferably women, and living in small counties far from the main urban areas, tend to participate more actively in credit unions. In brief, we infer that credit unions in Chile seem to contribute to financial inclusion.

3.3. Do credit unions foster financial inclusion?

This subsection complements subsection 3.2 by estimating binary variable models, where the dependent variable corresponds to the probability that an individual has a debt in a credit union. The exogenous variables are the individuals' characteristics (income, age, and gender) and that a credit union commercial office exists in the same county where the individuals live.

The data used correspond to the information of all individuals having debt or savings in credit unions or banks by December 2017, implying a cross-section analysis with about 7.8 million observations.

In our estimates, we follow the methodology in Cameron and Trivedi (2005). Hence we consider a basic binary choice model where the latent variable depends on observable variables and an error term (equation (1)).

$$y_i^* = x_i\beta + \varepsilon_i \quad (1)$$

where:

$$y_i = \begin{cases} 1, & \text{if } y_i^* > 0; \\ 0, & \text{if } y_i^* \leq 0 \end{cases}$$

Then, the probability that an individual has a debt in a credit union is:

$$E[y_i | x_i] = Pr[y_i = 1 | x_i] = Pr[x_i\beta + \varepsilon_i | x_i] = F(x_i\beta) \quad (2)$$

Where $F(\cdot)$ is the cumulative probability function.

¹⁰ Coopeuch and Capual have at least one commercial office per region.

We test the accumulated function specification using a Probit model. From here, the models estimated have the form:¹¹

$$Pr(y = 1 \mid X) = \Phi\left(\beta_1 + \beta_2 Ln(income) + \beta_3 age + \beta_4 age^2 + \beta_5 gender + \beta_6 office\right) \quad (3)$$

The exogenous variables included are the natural logarithm of income, the individual’s age, the square of the individual’s age, and gender. Moreover, we include the exogenous variable “office” representing the existence of at least one credit union commercial office in the county where the individual lives.

Table 5 presents the results for the alternative three models we estimate, where the dependent variable corresponds to the probability that an individual has a debt in a credit union.

TABLE 5
PROBABILITY OF HAVING DEBT IN A CREDIT UNION

	(1)	(2)	(3)
Ln(Income)	0.0252*** (0.000651)	0.0214*** (0.000641)	0.0423*** (0.000901)
Age	0.0393*** (0.000429)	0.0403*** (0.000430)	0.0446*** (0.000558)
Age2	-0.000363*** (4.24e-06)	-0.000372*** (4.25e-06)	-0.000402*** (5.51e-06)
Gender (Male = 0, Female = 1)	0.229*** (0.00197)	0.231*** (0.00198)	0.304*** (0.00264)
Office		0.220*** (0.0338)	0.214*** (0.0341)
Constant	-3.344*** (0.0160)	-3.524*** (0.0354)	-4.034*** (0.0377)
Region effect	Yes	Yes	Yes
Region × office effect	No	Yes	Yes
Regions	All	All	Not MR
Observations	7,809,944	7,805,844	2,550,414
Pseudo R2	0.0699	0.0728	0.0315

Source: Authors’ calculations based on CMF.

Note: The variable “office” takes the value one if there is at least one credit union commercial office in the county where the individual lives, and zero otherwise. The number of observations corresponds to all individuals having a financial relationship (debt or savings) with credit unions, banks, or both. MR denotes the Metropolitan Region. Robust standard errors in parentheses.

*, **, ***, indicate statistical significance at 10%, 5%, and 1%, respectively.

¹¹ These models do not provide probabilities directly through their parameters.

The first column of Table 5 presents the exogenous variables of the models. Model (1) includes the individual's characteristics, meaning, income, age, and gender. Besides the personal characteristics, model (2) also includes the variable office. Last, model (3) intends to identify the "region effect", which means that living in a region different from the Metropolitan Region tends to affect the probability that an individual has a debt in a credit union.

The results of models (1), (2), and (3) indicate that income, age, and gender coefficients are positive, meaning that these variables have a positive effect on the probability that an individual has a debt with a credit union. In other words, the higher the income, the more likely it is that an individual has debt in a credit union.¹²

The age variable also has a positive coefficient, meaning that the older the individual, the more likely he has a debt in a credit union. The square of the age has a negative coefficient, implying that the probability of having a debt with a credit union is higher for elderly individuals but at a decreasing rate.¹³ Gender also has a positive coefficient, then the probability that women have debt with a credit union is higher than men.

On its hand, the variable office of models (2) and (3) presents a positive coefficient, suggesting that if a credit union commercial office exists in the county where the individual lives, it tends to increase the probability of acquiring debt in a credit union. Such effect is not very different when comparing the results for all regions (model (2)) and when we exclude the Metropolitan region (model (3)).

Table 6 shows an alternative specification using the only debtor sample, where the income parameter is negative. It means that, in general, credit unions serve lower-income people than banks, but in an overall specification (including non-debtors), income increases the probability of being a debtor. The result using the only debtor sample is coherent with our hypothesis of the financial inclusion role of credit unions as, in relative terms, these serve individuals with lower income than banks.

¹² The results using the information of all individuals having debt or savings in credit unions or banks find that income has a positive effect on the probability of having credit. It is also coherent because either credit unions or banks require prudential management of their credits.

¹³ It is standard to include the age square in this type of model to capture the non-linear effects (Cameron and Trivedi, 2005). The negative sign of the age square indicates that the impact of age on the probability of having a loan with a credit union starts to decrease as the individuals get older.

TABLE 6
PROBABILITY OF HAVING DEBT IN A CREDIT UNION WITH THE
SAMPLE OF ONLY DEBTORS (2017)

	(1)	(2)	(3)
Ln(Income)	−0.0665*** (0.000623)	−0.0693*** (0.000629)	−0.0588*** (0.000830)
Age	0.0181*** (0.000610)	0.0187*** (0.000611)	0.0177*** (0.000744)
Age ²	−7.62e-05*** (6.01e-06)	−7.88e-05*** (6.02e-06)	−3.71e-05*** (7.38e-06)
Gender (Male = 0, Female = 1)	0.181*** (0.00294)	0.184*** (0.00294)	0.252*** (0.00356)
Office		0.293*** (0.0499)	0.284*** (0.0500)
Constant	−1.863*** (0.0204)	−2.125*** (0.0513)	−2.418*** (0.0527)
Region effect	Yes	Yes	Yes
Region × office effect	No	Yes	Yes
Regions	All	All	Not MR
Observations	4,541,781	4,541,781	1,493,151
Pseudo R2	0.1370	0.1415	0.0624

Source: Authors’ calculations based on CMF.

Note: The variable “office” takes the value one if there is at least one credit union commercial office in the county where the individual lives, and zero otherwise. The number of observations corresponds to all individuals having a financial relationship (debt or savings) with credit unions, banks, or both. MR denotes the Metropolitan Region. Robust standard errors in parentheses.

*, **, ***, indicate statistical significance at 10%, 5%, and 1%, respectively.

In summary, these results suggest that credit unions play a role in financial inclusion, as the probability of acquiring debt increases if a credit union commercial office is near where individuals live. Moreover, the elderly and women tend to ask for loans from credit unions.

4. CONCLUSIONS

This paper explores if credit unions play a role in financial inclusion.

Using a unique dataset, statistically-based evidence, and binary variable models, we confirm that credit unions have a financial inclusion role. They mainly provide credit to low-income individuals, the elderly, women, and living in counties with a small number of inhabitants, far from large cities. Also, we found that if a credit union commercial office exists in the county where individuals live, it positively

affects their credit access and financial inclusion. As previously argued, our results confirm this role not formally proved by related literature (Téllez, 2007; Hernández, 2008; Matus *et al.*, 2010; Potin, 2012; Ministry of Economy, 2014; Central Bank of Chile, 2017).

Possible areas of further research are: (i) analysis of delinquency rate, i.e., are credit unions debtors effectively better payers than bank customers, given the same amount and type of loan?; (ii) why exists a significant group of individuals having debt with both credit unions and banks? is it because the current asymmetry of information allows them to have a higher total debt?; and (iii) which growth opportunities seem to have credit unions providing financial instruments to segments served today by banks?

REFERENCES

- CENTRAL BANK OF CHILE (2017). “Posibilidades de perfeccionamiento del marco regulatorio y supervisor de las cooperativas de ahorro y crédito en Chile”, in Informe de Estabilidad Financiera, Segundo Semestre 2017, Banco Central de Chile, Santiago, pp. 54-56. April 19th 2021, <https://www.bcentral.cl/c/document_library/get_file?uuid=7e687ca3-c774-f946-1806-dc0c25bf8869&groupId=33528>.
- CAMERON, A. and P. TRIVEDI (2005). “Microeconometrics: methods and applications”, Cambridge University Press, New York.
- FINANCIAL MARKET COMMISSION (2020). “Informe de Endeudamiento 2019”, Comisión para el Mercado Financiero, Santiago. April 19th 2021, <https://www.cmfchile.cl/portal/estadisticas/617/articles-28149_recurso_1.pdf>.
- HERNANDEZ, L. (2008). “Trayectoria y situación actual de las cooperativas de ahorro y crédito en Chile”, in J. P. Martí (ed.) Cooperativas e integración regional. La trayectoria de las cooperativas agropecuarias de ahorro y crédito en el MERCOSUR, International Development Research Centre, Canada, pp. 298-310.
- LARRAIN, G. and M. LARRAIN (2014). “Asimetrías regulatorias: Cooperativas de ahorro y crédito, bancos y las cajas de compensaciones”, Centro de Regulación y Estabilidad Macro financiera, Facultad de Economía y Negocios - Universidad de Chile, Santiago. April 19th 2021, <<http://www.crem.uchile.cl/cremuchile/wp-content/uploads/2014/01/COOPEUCH-CREM-160114-v4.pdf>>.
- MATUS, J. M., N. SILVA, A. MARINOVIC, and K. FLORES (2010). “Una Visión Global de la Deuda Financiera de los Hogares Chilenos en la Última Década”, Estudios Económicos Estadísticos N° 1, Banco Central de Chile, Santiago. April 19th 2021, <https://www.bcentral.cl/documents/33528/133329/bcch_archivo_096468_es.pdf/558e8722-a38c-acbb-e3a9-5d79ff1feecf?t=1573273052300>.
- MINISTRY OF ECONOMY (2004). “Ley General de Cooperativas”, Decreto con Fuerza de Ley 5, February 2004, Santiago. 19th April 2021, <<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=221322>>.
- MINISTRY OF FINANCE (2019). “Ley General de Bancos”, Ley Número 21130, Enero 2019, Santiago. 19th April 2021, <<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1124459>>.
- MINISTRY OF ECONOMY (2014). “El cooperativismo en Chile”, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, July 2014, Santiago. <<https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/07/El-Cooperativismo-en-Chile.pdf>>.
- POTIN, F. (2012). “La transformación de las cooperativas de ahorro y crédito”, in J. Ossandón (ed.), Opening up the Black Box: Sociologies of Consumer Credits in Chile, Instituto de Investigación en Ciencias Sociales, Universidad Diego Portales, Santiago, pp. 55-67. 19th April 2021 <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/42181/1/MPRA_paper_42181.pdf>.

- TELLEZ, M. (2007). “Análisis de Cooperativas de Ahorro y Crédito supervisadas por la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras”, Serie Técnica de Estudios N° 10, Santiago. April 19th 2021 <https://www.cmfchile.cl/portal/estadisticas/617/articles-40016_doc_pdf.pdf>.
- WORLD COUNCIL OF CREDIT UNION'S (2017). “World Council of Credit Unions 2017 Statistical Report”, Washington D.C. April 19th 2021 <https://www.woccu.org/documents/2017_Statistical_Report-Revised_Nov_2018>.

APPENDIX

A. CREDIT UNIONS' BACKGROUND

HISTORICAL PERSPECTIVE

Since its inception, Chilean credit unions have experienced periods of marked boom and bust. The first credit unions in Chile have their origins in 1947, a consequence of the Catholic Church's active role and the initiative of small groups of individuals with common interests such as workers, merchants, and public servants (Hernández, 2008).

While in the sixties, credit unions experienced vital support from the State. In the seventies and eighties, they suffered a strong decapitalization due to successive and deep economic crises and high unemployment that affected their members (Potin, 2012).

During the nineties and the present century, credit unions have once again seen growth, achieving business consolidation, covering large geographical areas, providing financial services to social sectors that private banks typically do not serve (Hernández, 2008).

CREDIT UNIONS IN THE WORLD AND CHILE

Credit unions are financial institutions existent in almost every country in the world. According to data from the World Council of Credit Unions, in 2017, there were more than 89 thousand credit unions globally, with 260 million members representing 9.1% of the global workforce. In terms of assets and liabilities, credit unions total deposits and capital for US\$ 1.7 trillion and total loans for US\$ 1.5 trillion.

Credit unions level of development and market penetration (number of members over the total active population) varies in geographic terms, with the presence of credit unions (penetration) led by North America with 52%, the Caribbean with 30%, Latin America with 11%, and Africa and Europe with 9% each. In Chile, credit unions' participation reaches 10.9% of the total active population (Figure A.1).

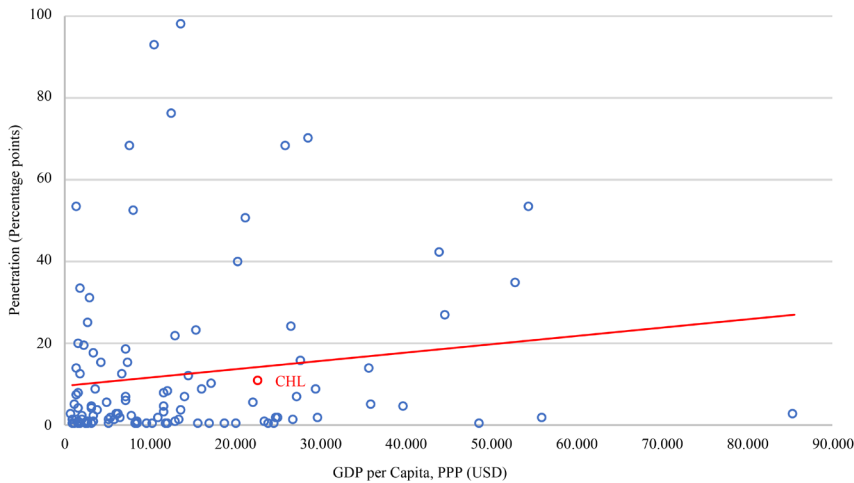
WHO REGULATES THE CREDIT UNIONS IN CHILE?

In Chile, credit unions are governed by the Decree N° 5 ("Decreto con Fuerza de Ley" in Spanish) of 2003, the General Cooperatives Act (2004), the Chapter III.C.2 of the Central Bank of Chile, and the Guideline 108 of the Financial Market

Commission (CMF). Specifically, Article 87 of the General Cooperatives Act (2004) establishes that all credit unions whose equity exceeds 400,000 *Unidades de Fomento* are under the regulation of the CMF. The Social Economic and Associativity Division (DAES) of the Ministry of Economy supervise those credit unions not complying with this criterion.¹⁴

FIGURE A.1

CREDIT UNIONS PARTICIPATION AND INCOME LEVEL (2017)



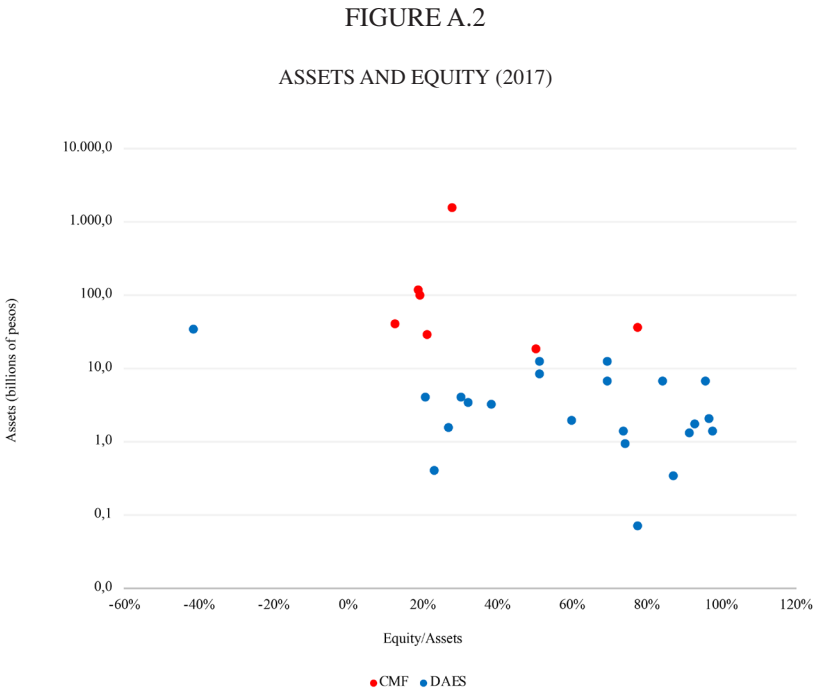
Source: Authors’ calculations based on World Bank and World Council of Credit Unions.

Note: Each point represents a country. CHL: Chile. In Chile’s case, the statistics of participation consider only the credit unions supervised by the CMF.

By 2018, 45 credit unions were registered in Chile. The number of credit unions not reaching the 400,000 *Unidades de Fomento* limit of equity is 38, and the DAES supervises them. The CMF regulates the seven remaining ones: Coocretal, Coopeuch, Oriencoop, Capual, Detacoop, Ahorrocoop, and Lautaro Rosas. Coopeuch is the leading credit union in the system, with assets, liabilities, and equity equivalent to 82.4%, 82.0%, and 83.3%, respectively, by December 2017. It means that the

¹⁴ The *Unidades de Fomento* is a unit of account indexed according to inflation.

“biggest” credit unions of the system are under the CMF supervision. Figure A.2 shows the credit unions supervised by the CMF (dots in red) and supervised by the DAES (dots in blue).



Source: CMF and DAES.

Note: Dots in red and blue indicate CMF or DAES supervision, respectively. The data corresponds to the last year available. Credit unions are under the supervision of the CMF if they reach a certain threshold of equity. However, those credit unions which do not maintain that threshold continue under the supervision of the CMF, meaning that this rule is a requirement for entry, not for the exit.

REQUIREMENTS TO CREDIT UNIONS AND THEIR FINANCIAL SERVICES

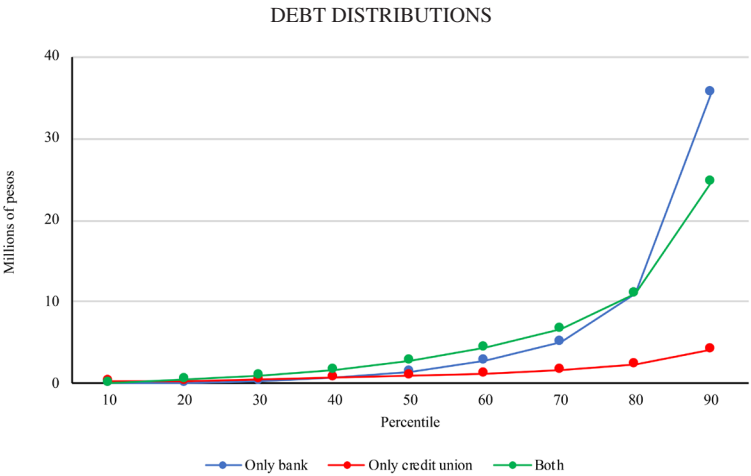
Among the legal requirements that all credit unions must meet are having the facilities, human resources, technology, procedures, and controls necessary to develop their functions and operations adequately and have equity not less than 10% of their risk-weighted assets. Additionally, credit unions must have a ratio of equity over total assets of at least 5% and are subject to some specific articles from the General Banks Act (“Ley General de Bancos” in Spanish).

The financial services that credit unions provide are:

- Receive deposits from their members and third parties;
- Issue bonds and other types of securities open to the public;
- Contract loans with domestic or foreign financial institutions;
- Acquire, preserve and dispose of bonds issued by the State;
- Grant loans to their members and, in general, provide credit, with or without guarantee, adjustable or not adjustable;
- Discount to their members, bills, and other documents that represent payment obligations;
- Grant loans to their members, covered by collateral, and mutual endorsable mortgages; and
- Manage mutual endorsable mortgages.

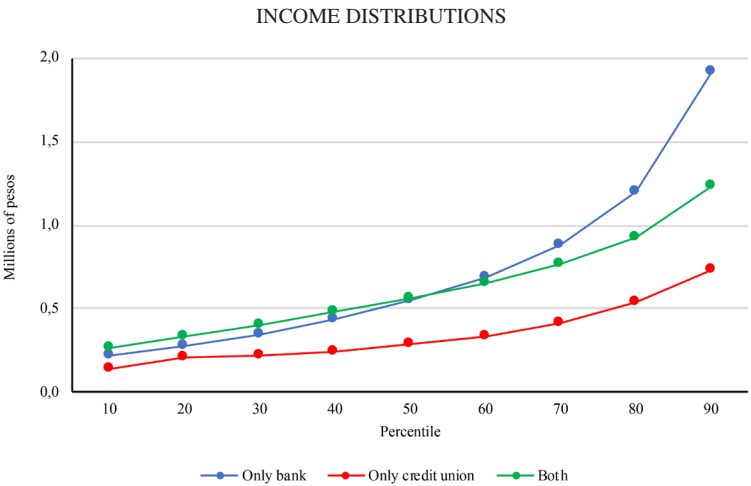
B. CHARACTERIZATION OF CREDIT UNIONS EXCLUDING COOPEUCH (2017)

FIGURE B.1



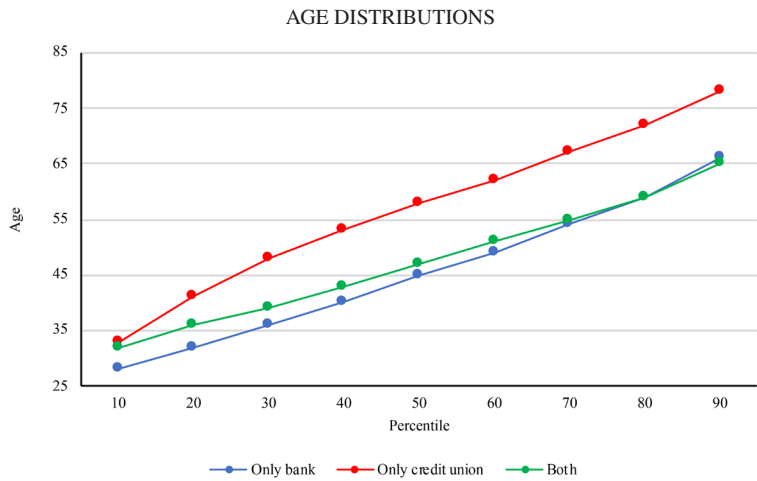
Source: Authors’ calculations based on CMF.
Note: “Only credit union” denotes credit unions’ members other than Coopeuch.

FIGURE B.2



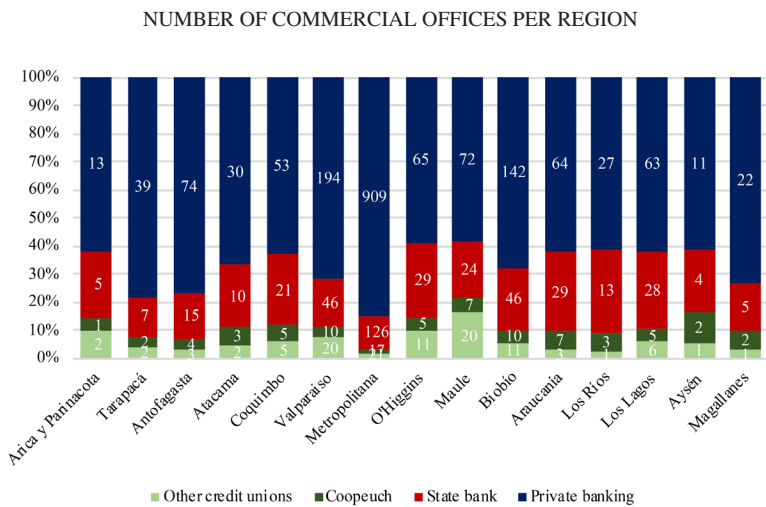
Source: Authors’ calculations based on CMF.
Note: “Only credit union” denotes credit unions’ members other than Coopeuch.

FIGURE B.3



Source: Authors’ calculations based on CMF.
Note: “Only credit union” denotes credit unions’ members other than Coopeuch.

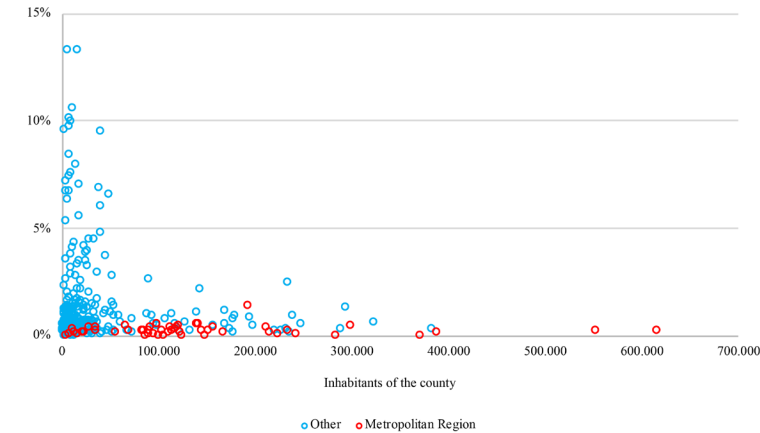
FIGURE B.4



Source: Authors’ elaboration based on CMF.
Note: The offices consider: head offices, branches, auxiliary branches, and support offices.

FIGURE B.5

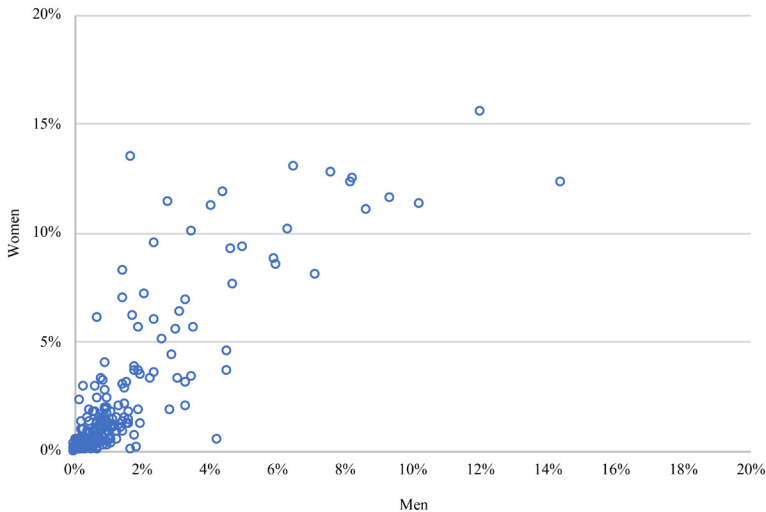
DEBT IN CREDIT UNIONS AS A PERCENTAGE OF TOTAL DEBT BY COUNTY (2017)



Source: Authors' elaboration based on CMF.

FIGURE B.6

DEBT STOCK TO TOTAL DEBT BY GENDER AND COUNTY
(Percentage)



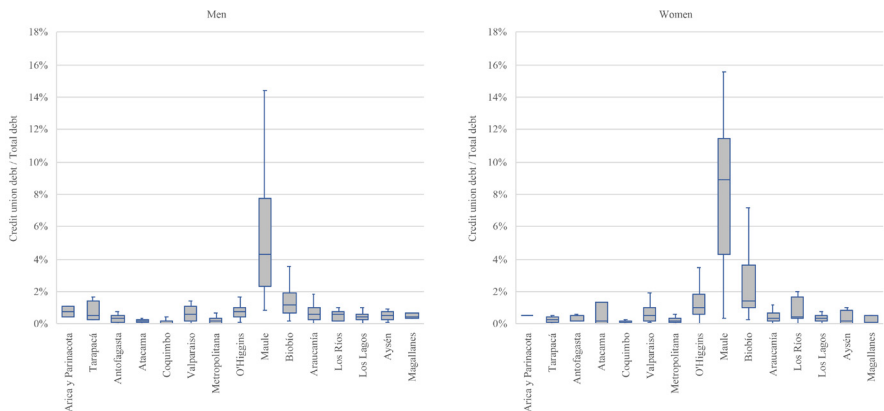
Source: Authors' elaboration based on CMF.

Note: Each point represents a county. The axes present how much of the total debt is in credit unions' debt by gender.

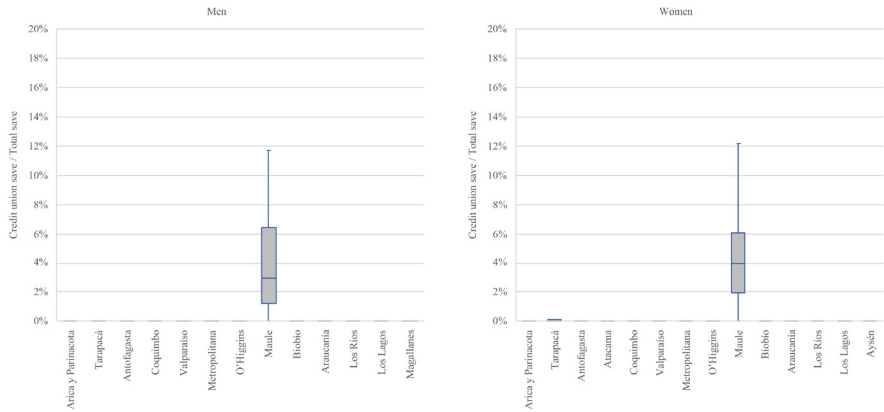
FIGURE B.7

DEBT AND SAVINGS IN CREDIT UNIONS (2017)

(a) Debt ratio in credit unions to total debt, per region and county



(b) Savings ratio in credit unions to total savings, per region and county



Source: Authors' elaboration based on CMF.
Note: The bars denote the regions of Chile.

SUSTAINABILITY POLICIES FOR CIRCULARITY IN LATIN AMERICA

POLITICAS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA CIRCULARIDAD EN AMERICA LATINA

PATRICIA RODRIGUEZ-SANCHEZ*

Business Administration Program, Distance Learning Faculty, Universidad Militar Nueva Granada

GABRIEL PLAZAS-GUERRERO**

Business Administration Program, Distance Learning Faculty, Universidad Militar Nueva Granada

MARIANA HERNANDEZ-GONZALEZ***

Industrial Engineering, Systems Department, Universidad Autónoma Metropolitana

Abstract

This paper analyses public policies concerning sustainability in Brazil, Chile, Colombia, and Mexico; and examines their contribution to the transformation of the productivity practices towards circular economy (CE). The findings allow for a distinction among three fields: renewable energy and energy transition, sustainable production and consumption, and waste management. This paper points out elements for formulation of public policies directed towards CE, such as the need for stability and normative clarity to handle actions from active participants; the creation of taxes and economic/financial incentives to industrial updating processes and making of profit out of externalities; the formation and training of human capital to align business' goals with sustainable practices; and both the education and sensitization of the population that drive policies dissemination.

Keywords: *Public policy, sustainable, energetic transition, waste management, circular system, 4R framework.*

JEL Classification: *Q01, Q56, Q57, L50, O54.*

* Universidad Militar Nueva Granada, km 2, Cajicá-Zipacquirá, Colombia. (57+1) 6500000 ext. 8070. E-mail: patricia.rodriguez@unimilitar.edu.co (Corresponding author)

** Universidad Militar Nueva Granada, km 2, Cajicá-Zipacquirá, Colombia. E-mail: gaplazas@gmail.com

*** Universidad Autónoma Metropolitana, Av. San Pablo 180, Col. Reynosa Tamaulipas, Alcaldía Azcapotzalco, C.P. 02200, CDMX, Mexico. (55) 53189001. E-mail: mhg@azc.uam.mx

Resumen

Este trabajo analiza las políticas públicas de sostenibilidad de Brasil, Chile, Colombia y México y su contribución a la transformación productiva hacia una economía circular (EC). Los hallazgos permiten distinguir políticas públicas en tres campos: energías renovables y transición energética, producción y consumo sostenible, y gestión de residuos. El artículo aporta elementos en la formulación de políticas públicas dirigidas a la implementación de la EC, tales como: la necesidad de estabilidad y claridad normativa para manejar las acciones de los participantes activos; la creación de incentivos fiscales, económicos y financieros para los procesos de actualización industrial y el aprovechamiento de las externalidades; la formación y capacitación del capital humano para alinear los objetivos comerciales con prácticas sostenibles; así como la educación y la sensibilización de la población que impulsen la difusión de las políticas.

Palabras clave: Política pública, sostenibilidad, transición energética, gestión de residuos, sistema circular, marco 4R.

Clasificación JEL: Q01, Q56, Q57, L50, O54.

1. INTRODUCTION

Regarding the implementation of a circular economy (CE) based upon sustainable practices, it is important to take into account that there are fundamental economic, social, technological and environmental changes that are shaping the future, and consequently it is difficult to anticipate and understand what actions to take. The profusion of changes and the challenges they pose to our economies put pressure on governments, which should change legislation to allow for the adaptation to sustainable consumption and production within a CE. For an effective transition towards CE, governments and public administrations should steer actions and foment coordinated policies to achieved its implementation at a regional and local level (Scarpellini *et al.*, 2019; Morseletto, 2020).

Traditionally, the economic system has prioritized development and productive processes which followed a linear behavior (*i.e.*, a “take-make-consume and dispose” model) (Korhonen, Honkasalo, *et al.*, 2018), but nowadays, the necessity of an efficient management of resources is pushing all the actors interested on these subjects, including scholars, to start considering circularity as a suitable and cyclical model to reduce environmental impact, create value and economic growth (Lieder & Rashid, 2016).

The human pressure exerted on the planet requires urgent changes in people’s behavior and business models (such as use of less natural resources, long-term value

retention, closed loops of products, eco-innovations, industrial symbiosis, economy dematerialization) (Aranda-Usón *et al.*, 2020; Morseletto, 2020).

This change must be addressed by public policies from top-down approach at a national level (from governmental bodies and society) in collaboration with industries from the bottom-up approach at a particular level (Lieder & Rashid, 2016). As a result, strategies related to CE aims to have an impact over product cycles and prevent loss of valuable materials in production and consumption (by waste management, reuse, energy and raw materials recovery, and recycling) (Bocken *et al.*, 2016; Silvestri *et al.*, 2020). Besides, CE aims to contribute to sustainable development from businesses profitability and competitiveness, society prosperity on resources availability for future generations and reducing impact on the environment (Lieder & Rashid, 2016).

According to Lieder & Rashid (2016), CE contributes to the social, environmental and economic perspective of sustainable development. It is through new business models, reduced costs, improvements on productive processes and supply chain, that it can be achieved economic benefits in the CE. Societal benefits depend on the prosperity resulting from cyclical flows, regenerative use of resources to the extent that these practices will be immerse in productive chains and create new employment opportunities. Finally, minimized environmental impacts is one of the key aims of CE. The win comes from reduced virgin resources, wastes and emissions, product-life extension, and renewable energies (Korhonen, Honkasalo, *et al.*, 2018).

In a more specific way, Table 1 presents elements within the concept of CE and their contribution to the targets of the United Nations Sustainable Development Goals (SDG) 7, 8, 9, 11, and 12 to 2030. Companies must implement circular solutions in order to achieve sustainability, move to more efficient and less energy-intensive practices, help with the shifting to renewable energy consumption as well as to the decoupling of economic growth from natural resource (Morseletto, 2020).

The information publicly available about CE in Latin America is considerably limited. However, some advancements can be found on this subject. According to the Circular Economy Club (2018) it is estimated that Latin America has only contributed with a 10.2% of the worldwide identified circular initiatives, *i.e.*, 303 cases in total by the time of this study (july of 2019), out of which 36% come from Chile, 19% from Colombia, 18% from Argentina, 13% from Brazil, 10% from Mexico, and 4% from Aruba. This quantity is small when compared to the data about the European Union, which have the 61.7% of worldwide initiatives.

Due to the low level of Latin American participation in circular initiatives (at least documented), public policies should be formulated in such a way as to be fitting to cope with the challenge of sensitizing both consumer and producer about the demand of sustainable goods, and the productive transformation. Although, policies could drive the development of circularity on a given country's area, different factors could influence the adoption of CE activities on a regional or local level, such as industrial situation, companies/industries engagement in value chains, innovation and technology (Aranda-Usón *et al.*, 2020).

TABLE 1

RELATIONSHIP BETWEEN CIRCULAR ECONOMY AND SDG TARGETS

Selected elements within the concept of Circular Economy	SDG	Specific Target of SDG
Minimized environmental impacts caused by human activity	12. Responsible Consumption and Production	12.4 By 2020, achieve the environmentally sound management of chemicals and all wastes throughout their life cycle , in accordance with agreed international frameworks, and significantly reduce their release to air, water and soil in order to minimize their adverse impacts on human health and the environment
Decoupling the use of natural finite resources from economic growth	7. Affordable and Clean Energy	7.2 By 2030, increase substantially the share of renewable energy in the global energy mix
	8. Decent Work and Economic Growth	8.4 Improve progressively, through 2030, global resource efficiency in consumption and production and endeavour to decouple economic growth from environmental degradation , in accordance with the 10-year framework of programmes on sustainable consumption and production, with developed countries taking the lead.
	12. Responsible Consumption and Production	12.1 Implement the 10-year framework of programmes on sustainable consumption and production , all countries taking action, with developed countries taking the lead, taking into account the development and capabilities of developing countries
Regenerative resource use (cyclical materials flows, renewable energy sources and energy cycles)	7. Affordable and Clean Energy	7.3 By 2030, double the global rate of improvement in energy efficiency
	9. Industry, Innovation and Infrastructure	9.4 By 2030, upgrade infrastructure and retrofit industries to make them sustainable, with increased resource-use efficiency and greater adoption of clean and environmentally sound technologies and industrial processes , with all countries taking action in accordance with their respective capabilities.
	12. Responsible Consumption and Production	12.2 By 2030, achieve the sustainable management and efficient use of natural resources
Identify and establish technical and biological cycles that allow to extend the use of resources as long as possible	11. Sustainable Cities and Communities	11.6 By 2030, reduce the adverse per capita environmental impact of cities, including by paying special attention to air quality and municipal and other waste management
	12. Responsible Consumption and Production	12.3 By 2030, halve per capita global food waste at the retail and consumer levels and reduce food losses along production and supply chains , including post-harvest losses
		12.5 By 2030, substantially reduce waste generation through prevention, reduction, recycling and reuse

Source: Own elaboration based on (Ellen MacArthur Foundation, 2013; Kirchherr *et al.*, 2017; Lieder & Rashid, 2016; United Nations, 2016).

Therefore, such policies might bring along, through circular business models, an improvement in productive processes (Urbinati *et al.*, 2017); and might foster a boost to innovation, competitiveness, and economic growth. According to Aranda-Usón *et al.* (2019) there are some barriers that need to be addressed, such as lack of financial resources, lack of public institutions support, insufficient investments in circular activities from private sectors, difficulty supplying recycled products, lack of interest from shareholders and stakeholders, lack of trained professionals in the subject (Scarpellini *et al.*, 2019).

Thus, the contribution of this paper to the existing literature are threefold. First, the purpose of the study is to analyze public policies concerning sustainability in the cases of Brazil, Chile, Colombia, and Mexico; and examines their implications to the transformation of the productivity practices characterized by a model of “take-make-consume-dispose” towards a CE with cyclical flows of reduced inputs (raw materials, energy, water and land use) and outputs (waste and emissions) (Lieder & Rashid, 2016; Korhonen, Honkasalo, & Seppälä, 2018). Second, we present details regarding some actions took among three fields: renewable energy and energy transition, sustainable production and consumption, and waste management. Third, we analyze and propose some initiatives and guidelines that affect and improve the aims, objectives, plans, or specific actions of the main economic agents such as policymakers, companies, and stakeholders in general.

This paper is structured as follows: The second section presents the theoretical framework about CE and its relationship with both sustainability and the SDGs. Subsequently it is presented the methodological framework that underlies the research and determines its design. Through the fourth section the results and discussion concerning the subjects of energetic efficiency, sustainable industries, and waste management are presented. Finally, section concludes.

2. THEORETICAL FRAMEWORK

2.1. Circular Economy

Recent studies over CE have shown a predominant interest by policy makers and business advocacy organizations in finding a potential model that could led to attain an equilibrium between the conservation of the environment and the economic growth (Urbinati, Chiaroni, & Chiesa, 2017; Korhonen, Honkasalo, & Seppälä, 2018; Korhonen *et al.*, 2018). The discussion on CE has been focused on a “regenerative industrial transformation” where product and material-life are extended through alternative flowing cycles of reuse, allowing to develop sustainable production and consumption (Urbinati *et al.*, 2017). Although it comprises different levels of analysis, presently there is neither a consensual definition about its subject nor a unique approach towards it (Kirchherr *et al.*, 2017). The Ellen MacArthur Foundation (2013) defined the CE as:

An industrial system that is restorative or regenerative by intention and design. It replaces the 'end-of-life' concept with restoration, shifts towards the use of renewable energy, eliminates the use of toxic chemicals, which impair reuse, and aims for the elimination of waste through the superior design of materials, products, systems, and, within this, business models (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

This definition reveals some important elements and traits of a circular system, such as the regeneration of the whole system and the creation of circular value proposals from the stage of business models. Such an approach entails a rethinking of production processes, which implies a shrinkage of the leakage rate concerning waste, emissions and energy (Korhonen, Honkasalo, & Seppälä, 2018). Within an ideal and desirable CE framework, the depletion of any raw material should not exist. This type of economy is based upon the recycling of raw materials and their reintegration to the productive chain (Marrone *et al.*, 2018).

After a review comprising 114 definitions of CE Kirchherr *et al.* (2017) define it as an economic system based on business models which work under the 4R framework. This framework comprises operations related the 3R model that includes Reducing, Reusing and Recycling, besides Recovering materials.

The CE system integrates all the stages of the production/distribution and consumption processes; and it does it for all of its three levels, *i.e.*, micro, meso, and macro, in order to accomplish the three dimensions of sustainable development: environmental, economic and social (Kirchherr *et al.*, 2017). The micro level comprises the necessities for implementing cleaner production and reducing environmental impacts since product-design stage. The meso level includes the systems established between different organizations such as clusters or industrial parks where environmental improvements need to be addressed along the supply chain; and, finally, the macro level includes the structures that are required in order to insert cities, regions, and countries into the (Ghisellini *et al.*, 2016).

CE's knowledge framework concerning the Rs is ample and diverse in terms of its conceptualization and is not yet thoroughly disseminated across society. There are even some authors that present the following 9 levels:

1. Refuse: which consists in preventing use, buying, or packaging.
2. Reduce: which consists either in using the products for longer time or sharing their use, and/or using less material to produce them.
3. Reuse: which consists either in promoting the acquisition and reselling of second-hand products, or their being shared among users.
4. Repair: which consists basically in replacing damaged parts instead of dumping the product.
5. Refurbish: which implies restoring and/or bringing a product up for upgrading.
6. Remanufacture: which consists in creating new products from recycled components, or reconditioning, reprocessing or restoring them.
7. Repurpose/Rethink: which consists in adapting discarded goods to new functions.
8. Recycle: which consists in processing materials to be reused.
9. Recover (of energy): which consists in energy recovery from waste streams (energy production). It can also refer to the collecting of recyclable products and materials (Potting *et al.*, 2017).

As a result of CE dynamics, a path towards sustainability in economic, social and environmental issues is created; and concerning the conservation of natural resources there is a reduction in costs and risks. Moreover, there is also an improvement in public image, in product design and marketing innovations, and in the creation of business models. Furthermore, social aspects are improved, including the minimization of social value destruction throughout the entire system, more healthy working conditions, job creation, sharing economy, collaborative decision making, and a growing awareness about consumption culture (RLi - Council for the Environment and Infrastructure, 2015; Korhonen *et al.*, 2018).

Within the relation between CE and sustainability it is possible to identify activities which take place through circular value chains, that directly contribute to the achievement of the SDGs. Table 1 shows the relationship between specific targets from SDG 7, 8, 9, 11, and 12 and selected elements within CE previously described. The quest for energetic efficiency within circular processes (Reduce, Reuse, Remanufacture, Recover, Recycle) relies upon the assurance of a sustainable energetic system, subject of the 7th SDG, in countries in which access to sustainable energies as well as to less pollutant technologies and fuels support productive and economic endeavors.

In regard to the achievement of the 8th, 9th, 11th and 12th SDGs, circular production systems offer opportunities for sustainable innovation, work creation, and development of more efficient businesses through Reduce, Reuse, Repair, Remanufacture, Repurpose, Refurbish, and Recycle activities. The later ones are less intensive in resource consumption and seek the reduction of waste and emissions. They also promote employment generation and the integration of the system in sustainable value chains. As the 9R framework is more recent and less mentioned in CE definitions comparing to 4R from Kirchherr *et al.* (2017), sustainable policies in Latin America were analyzed based on the later framework (Reduce, Reuse, Recover, Recycle).

3. METHODOLOGY

The present research was made through a systematic literature review, official government websites and documents concerning existing policies on the subject of study following three main steps. First, the countries to be studied were selected. The 2017 GDP (gross domestic product) and the domestic market size (total population) of 28 Latin American countries were assessed during the first stage of the research. According to the World Bank the main economies in the region are Argentina, Brazil, Chile, Colombia and Mexico, and it was decided to take into account their cases, with the exception of Argentina's, as the basis for the study. It was decided not to use Argentina in the analysis, due to its deep financial crisis since the beginning of the millennium and accentuated in 2008 by the subprime crisis, which caused the country to fall into default in 2014 (Thomas & Cachanosky, 2016). This situation causes great political and economic instability in the country, affecting its main macroeconomic indicators as GPP, inflation and the exchange rate during the period of study so it is

expected that the policies and strategies of that moment will focus on the solution to these problems and not to sustainability and CE. The omission of Argentina comes as a result of its lagging state when compared to Brazil, Chile and Colombia (Parkes, 2016).

Next step was to analyze existing environmental and industrial policies regarding production and consumption, sustainability and circularity from each country. As a result of the review, three legislative guidelines were prioritized for being directly related to the SDGs and CE: renewable energies, sustainable production and consumption, and policies for integral management of solid waste. The scope and reach of this research have been restricted to those policies that impulse activities directed towards the attainment of the goals of energetic efficiency (7th SDG) and the consumption, production and waste management to achieve sustainable industries (8th, 9th and 12th SDGs).

The third step consisted in a systematic literature review from specialized scholarly databases on public policies concerning sustainability and circularity for the selected countries. The search was pursued within Web of Science, ScienceDirect, and Scopus databases. After a first reading of the public policies found in government sites the following queries were carried out: ((Colombia OR Brazil OR Mexico OR Chile) AND policy AND (((“circular economy”) OR (“renewable energy”) OR (“sustainable consumption”) OR (“sustainable production”) OR (“waste management”)))).

The outcomes were restricted to those in English, Spanish, or Portuguese published throughout the last 5 years (from 2013 to 2018), in order to analyze the most recent academic publications on the subject and based on the most prominent CE definition from Ellen MacArthur Foundation in 2012. After cross-checking the results obtained from the three databases the trove was reduced to 591 documents. Finally, abstracts were reviewed and selected those documents that analyzed policies and activities related to energetic efficiency, sustainable production and consumption and waste management, even those related to activities for the 4R framework (Reduce, Reuse, Recover, and Recycle) (Kirchherr *et al.*, 2017), for a total of 74 papers.

The analysis of public policies concerning sustainability and circularity, especially on energetic efficiency, sustainable production and consumption and waste management, was reinforced by the main standpoints and analyses over policies made by the scholars from the studied countries.

4. RESULTS AND DISCUSSION

The current legislation in the four countries includes public policies which are devoted to sustainability and are also in accordance with the SDGs. Although these policies are not directly formulated in terms of CE, they imply activities related to it. Table 2 shows a sample of some selected initiatives (public policies, laws, programs, plans) found. It is important to stress the fact that most policies and laws have been formulated or updated throughout the last 10 years; a fact that can offer a certain grade of assurance concerning their attuning to the current needs of those countries.

TABLE 2
SELECTED SUSTAINABLE PUBLIC INITIATIVES IN BRAZIL, CHILE, COLOMBIA AND MEXICO BY 2018

Sustainability subject/Country	Brazil	Chile	Colombia	Mexico
Renewable energy	• Law 10.438 of 2002 – Program of Incentives to Alternative Energies Sources, PROINFA • 10-year Energy Expansion Plan (2010)	• National Energy Strategy 2012-2030 (2012) • Energy 2050: Chilean Energetic Policy (2015). • Framework Law on Climate Change (2018- Draft)	• Law 1715 of 2014 -Integration of non-conventional renewable energies into the National Energetic System • National Climate Change Policy (2017)	• Law of Electrical Industry (2014) • Special Program for the Use of Renewable energy (2014) • Law of Energetic Transition (2015) • National Water Law (1992 last reform 2016)
Sustainable production and consumption	• Action Plan for The Sustainable Production and Consumption (2008) • National Policy on Climate Change (2009) • Sector Plans on Climate Change (2010-2011) • National Climate Change Adaptation Plan (PNA) (2016)	• Green Growth National Strategy (2013) • Clean production schedule 2014-2018 (2013) • Productivity and Growth Agenda (2014) • National Program for Sustainable Consumption and Production (2016) • Corfo Strategic Food Program (2017) • Education Policy for Sustainable Development (2017) • Infrastructure, Development and Inclusion Agenda Chile 3030 (2017)	• National Policy of Sustainable Production and Consumption (2010) • National Policy for Integral Management of Biodiversity and Its Ecosystem Services PNGIBSE Policy (2012) • Green and sustainable Business Plan (2014) • CONPES 3866-Productive Development Policy (2016) • Strategy to reach circular Economy (2018)	• General Law of Ecological Balance and Environmental Protection (1988, last reform 2018) • National Strategy for The Sustainable Production and Consumption (2012) • General Law on Climate Change (2012) • National Strategy Climate Change (2012)
Waste management	• National Environment Policy (2010) • Law 12305/10 – National policy for solid waste (2010) • National Sanitation Plan Basic (2007)	• Policy for the integral management of solid waste (2005). • Framework Law for waste management, extended responsibility of producer and promotion to recycling (Law 20.920) (2016) • Inclusion Policy of Base Recyclers 2016-2020	• CONPES 3874 National policy for the integral management of solid waste (2016) • National Policy Integrated Waste Management of Electrical and Electronic Devices (2013) • CONPES 3918 Strategy for Implementation of ODS in Colombia (2018)	• General Law for the prevention and integral management of waste LGPGIR (2003) • National Program for the prevention and management comprehensive waste 2017-2018 (2017)

Source: Own elaboration.

4.1. Renewable Energy and Energy Transition

In the four countries studied the advocacy strategies for the use of clean technologies and combustibles have begun to bear fruit for the transformation of the energy matrix with wide opportunities of growth in non-conventional energy sources. This shift is an important step towards the development of a circular industrial process; as well as with the reduction of greenhouse gases for decarbonization of economies. The Figure 1 shows Brazil as the country with a biggest proportion of non-conventional renewable energies (wind power, solar power, and biofuels), which amount to 15% of its total production. In second place appears Chile with 10%. Mexico is the country with the biggest proportion of energy production from traditional sources such as coal, gas, and diesel, which conjointly amount to 82% of the total. Mexico and Brazil are the only two countries which have nuclear energy production.

Sectors like the cement industry tried to transform the energy matrix by means of the use of mineral coal and charcoal instead of petroleum coke. However, the efficiency of this change has not been as higher as expected. Additionally, it has been found that some industries present a meager rate of efficiency concerning their energy use (Lima *et al.*, 2018).

The Brazilian State stands out as one of the biggest producers of energy worldwide, although, most of the fuels used are firewood and diesel in thermal and electric energy generation, respectively. The main consumer of final energy inside this country is the industrial sector, which is responsible for a third of the total consumption, while only 28.6% of small enterprises generate their own energy.

The Brazilian government has formulated different programs and laws to promote the use of renewable energies at industrial level. Program INNOVA offers subsidies, subventions and loans; also, PROINFA Law includes the creation of long-term renewable energy auctions, which take place within an environment characterized by both financial stability and reduction of the risk at the level of the renewable's market (Aquila *et al.* 2017). Notwithstanding that those programs are focus on financing and investment aspects and integration of small producers to the national energy market, there are some obstacles such as the few intervention regarding regulation over renewable energy projects, the bureaucratic delays that could discourage new players to the market, and low budget to support research and innovation. Others are governance issues, like not enough entities to control and to implement the policy, few coordination among national and federal policies, the lack of long term view and foresight planning beyond fossil fuels; as a result is the lack of defined priorities and the prevalence of some renewable energy sources over others (Mendonça *et al.*, 2018), ineffective solutions to promote renewable fuels (de Melo *et al.*, 2016), and negative impacts on investments, regulations and policies. It is missed, along the policies reviewed, exemptions and tax reductions to imported technology (considering the dependency of the country on it) (Lima *et al.*, 2018), incentives in order to achieve innovations in power generation and transmission systems (Dantas *et al.*, 2018), as well

as support in risks reduction in the implementation of renewable energy generation systems for small industries (de Melo *et al.*, 2016).

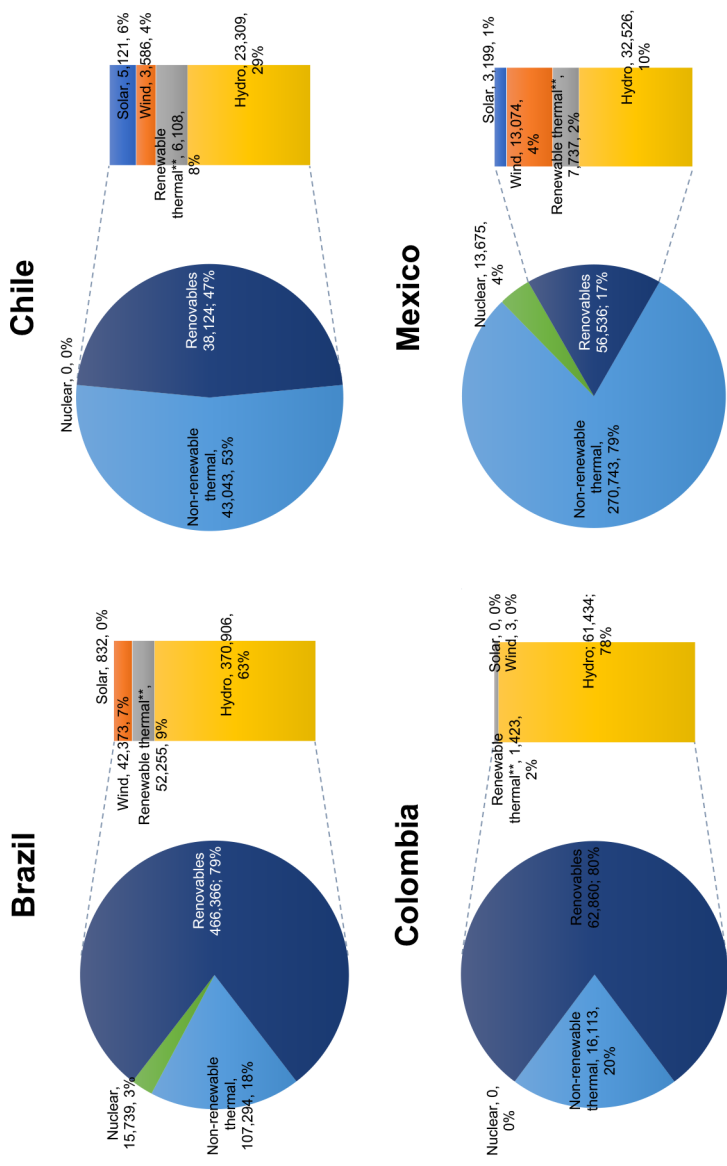
The privileged Mexican mega-biodiversity, in conjunction with the worldwide trend towards sustainability are two of the main factors at the root of the promulgation of the Energetic Transition Law. This law encourages the private investment, the research, and the development and formation of human capital. Mexico expects to reach a rate of 50% renewable energy by the year 2050 (OLADE, 2017). However, there are still some troublesome legislative aspects that must be addressed. Among them one of the most important is the existence of several laws that are contrary to the tenets of renewables, like those which offer subsidies to fossil fuel, and therefore promote the use of non-renewable energy sources. This laws affect in a negative way the research on renewable energies, and make it intermittently focused on solar, biomass, and wind power (Pérez-Denicia *et al.*, 2017).

The energy situation in Colombia presents a good outlook regarding sustainability (see Figure 1). Incentives to the efficient energy use by the industry have had a positive impact on production, while the energetic consumption has decreased. This has happened thanks to the policies devoted to fuel switching; which have had incidence on the reduction of emissions nationwide. Some loopholes and troublesome aspects of public policy that have been neglected thus far are related with the difficulties for the acquisition of new technology, the high costs for investment, the lack of coordination between public and private sectors, and the lack of planning about the development of energy sources (Gómez-Navarro & Ribó-Pérez, 2018). It is also necessary to consider the discouragement produced by the impossibility, bearing upon the users, of selling their energy surplus to the electricity market. In fact, it was just until 2018 that this was allowed to small and medium size companies generating more than 1 MWh/h (Rodríguez-Urrego & Rodríguez-Urrego, 2018). The use of a uniform electricity tariff is an obstacle considering it does not cover the cost of energy generation from new technologies. This requires either subsidies to renewable energy generation or market freedom to set differentiated prices (Gómez-Navarro & Ribó-Pérez, 2018).

Law 1715 of renewable energies, emphasizes in the promotion of clean energies, and renewable energies as key cornerstone for Remote and Non Interconnected Zones. It highlights the economic incentives as tax reduction and accelerate depreciation of assets (Rodríguez-Urrego & Rodríguez-Urrego, 2018), nonetheless, the investment required for its adoption is much higher than the investment in traditional systems and lower returns (Gómez-Navarro & Ribó-Pérez, 2018).

The Chilean case is characterized by an increase in the intensive use of imported fossil fuel consumption to generate electricity (see Figure 1). This trend is bolstered by the increasing demand from the mining sector. However, Chile has promoted several mixed economy projects (of public-private nature), focused on the development of large-scale renewable energy sources to reduce CO₂ emissions. Additionally, measures in taxes to carbon emissions, have been enacted (Nasirov & Agostini, 2018).

FIGURE 1
ELECTRICITY GENERATION BY SOURCE IN SELECTED COUNTRIES*, 2018 (GWH).



* Brazil and Colombia data from 2017. **Includes biofuels and waste.
Source: Own elaboration base on IEA (2019).

Indeed, this country has become one of the largest solar power markets in Latin America thanks to its friendly market conditions and its policy reforms (Nasirov & Agostini, 2018) (see Table 2). These conditions have allowed for the implementation of projects such as the Solar Thermal Power Laboratory, the non-conventional renewable energy (biogas) plant of El Molle, several photovoltaic plants as well as solar and wind power parks, programs concerning the development of solar roofing, and the geothermal power plant at Cerro Pabellón, which generates 340 GWh per year (OLADE, 2017).

Although, the country has become one of the largest solar markets in Latin America, thanks to its extensive solar resources, favourable market conditions, and successful political reforms, Nasirov & Agostini (2018) consider that there is a lack in public financing and in guarantees to the private financing for the implementation of solar power technologies to mining projects. There is also a lack of investment in human capital, especially in regard to skills of design management directed to counter users fears and resistance to technological change. Likewise, public policies do not address the use of renewable sources in conjunction with the pursuit of ways to improve the efficiency of the energetic system while favoring the consumer's savings capacity systems (Román-Collado *et al.*, 2018).

Chile energetic matrix depends on external fuels prices and changes in costs of investments, therefore, in order to promote renewable energies, it is required a strong regulatory intervention. Exploit the country's geothermal potential by medium and long term energy policies, skilled human capital, and incentives to overcome financing risk and the high costs implied in developing projects (Sánchez-Alfaro *et al.*, 2015).

The political analysis has been focused on the barriers against the implementation of renewable energies, especially from the standpoint of the 7th SDG. Other points of interest have been the access to less pollutant technologies and fuel sources (see Table 2). Colombia and Brazil stand out due to the implementation of biofuels as a measure to reduce CO₂ emissions. This has created a strong market for biofuels presenting characteristics similar to those of traditional fuels. However, the greater consumption of biofuels has brought pressure upon the producers, and it has had negative consequences, especially concerning the use of soils (Espinoza *et al.*, 2017).

The literature review has shown that the public policies adopted in the countries studied consider strategies that contribute to the decrease of both energy consumption in productive processes and CO₂ emissions. It is possible to identify some difficulties which are common to all the countries and can be extrapolated to the entire region, *e.g.*, those which hamper the creation of transmission lines for the adoption of new technologies and the need for technical support. Other troublesome situation concerns the energetic centralization, which in turn reinforces the dependence on fossil fuels. Lastly, there are difficulties concerning the access to financing, and elements that cause a lack of coordination between nationwide and statewide policies, negatively affecting the private investments (Munoz *et al.*, 2017).

Generally, both the scholarly and governmental publications of the studied countries have been focused on the reaching of sustainability from a viewpoint centered around the concept of energetic efficiency. The attainment of such efficiency requires the existence of financial patterns fitting the requirements, in terms of economic support, of both small and medium size enterprises interested in adopting sustainable power sources, and in reaching power self-sufficiency (Lima *et al.*, 2018).

4.2. Industrial Policy for Sustainable Consumption and Production

The transformation of industry into a sustainable cycle supported by environmentally friendly practices requires two key elements: the establishing of a clear and stable regulatory framework, and social pressure from the consumers. This pressure would foster and boost the educational and sensitization processes about subjects such as clean production and sustainability which are required by the entrepreneurial communities (Alessandra *et al.*, 2018).

Some obstacles to the advancement of circularity and sustainability include the lack of research centers and legislation, as the constant political changes (A. C. da Silva *et al.*, 2017). Sociocultural factors, such as senior managers' commitment, and the importance they give to aspects such as the implementation of clean technologies could appear as factors which hinder sustainable processes, growth of productivity rates, incentives to industrial updating, the fostering of technical and professional knowledge, formation of skilled labor, and the increasing of access to information (Huang *et al.*, 2016).

In the Brazilian case, among the challenges detected (Miranda & Kruglianskas (2013), stand out the necessity of an information system about pollutant sources to strengthen cooperative networks among companies, a must for circularity. It is also needed an expansion of the technical support about clean production from a sector focused approach. There is required also a set of incentives for the adoption of clean production policies and training programs directed to the workforce. Existing policies and programs

According to Tricallotis, Gunningham, & Kanowski (2018) in Chile the processes of auto-regulation and sustainable certification are carried out mainly by private companies which have vastly superseded the role of the State and been shown to be more efficient. The government has reduced its activity to the support of the processes of development and adoption of sustainable certifications, although among Latin American countries, it has many policies and programs to support sustainability (see Table 2). Therefore, the government should lead an industrial policy that foster both research and development of sustainable projects to boost the re-structuring of the economy (Rauch *et al.*, 2016).

After reviewing public initiatives in Table 2, it was not found explicit policies related to CE in the countries under study. Findings show that the Latin American countries have not fully adapted to the relatively new concept of CE into their public

policymaking. Policies concerning sustainable production and consumption mainly target environmental regulation, generation of dignified and stable work, and the development of sustainable infrastructure. In what concerns to CE there is no trace of any policy which could enhance and regulate practices such as sharing economy (Reduce), acquisition of reconditioned, reprocessed or restored products (Remanufacture); all of them key practices in the CE that involve the rational use of resources, components and materials, in technical and biological cycles (Ellen MacArthur Foundation, 2013; Kirchherr *et al.*, 2017).

Regarding energy and waste management initiatives (see Table 2) it was found a lack of strategies addressing the regulation and supervision of practices such as the reuse of materials (Recycling), and the buying of energy produced through processes of waste treatment (Recovery), both of them practices that enhance circularity in productive chains (Marrone *et al.*, 2018).

Some programs oriented towards the establishment of a CE have had outstanding results in relation with both sustainable circular processes and the key participation of the consumer. For instance, Colombian government Green Network's Red Verde post-consumption programs (Red Verde, 2018) promote the collection and management of products which have completed their life cycle or have been discarded by the consumer. Within this system, agents such as the government, the universities, research centers, bridge organizations, and consumers are called to play proactive roles in the path towards the implementation of circularity as a core aspect of production (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

4.3. Waste Management for Circularity

Waste management is a key strategy for obtaining inputs through activities like recycling, composting, transformation of energies (biomass), etc. Most countries have public policies and recycling programs, but there is a lot of criticism against them. For instance, the waste is usually deposited in open dumps, or it is indiscriminately burnt, which intensifies air pollution. In developing countries, the figure of the recycler and the activity of re-mining are commonplace, but his/her labor conditions usually are contrary to human dignity and more proper of a labor exploitation system, within which poverty and health risks are the lot commonly imposed upon workers (Guibrunet *et al.*, 2017). Moreover, the growing economic growth and population lifestyle changes in Latin America imply waste challenges. The overall idea at the core of that waste management policy should consider waste as an economic asset for industries. The output of one industry should be the input of another.

The Mexican case is an extreme example. In this country most of the waste is neither collected nor treated. Instead, 92% of rural waste is burnt or left into non-controlled deposits. At a nationwide scale 24% of waste was burnt (Reyna-Bensusan *et al.*, 2018). Accordingly, the necessity of a regularization of the garbage collection

service, which should cover all the households and industrial facilities, have been suggested.

The Brazilian law about waste management establishes that the final destination of solid waste is a priority, and promotes the reuse and the recycling as ways to minimize the necessity for disposing waste into landfills. The implementation of this policy has had to face up some difficulties, especially in the cases of small towns. It has happened mainly due to the lack of administrative capacity, technical skills and knowledge available, for diagnosing the conditions of the waste materials and taking actions against the abandonment of waste on open dumps (Marino *et al.*, 2018).

In spite of the implementation of management plans, there are negative concurrent aspects such as an inefficient recycling rate (just 53.3% of waste is deposited into landfills and 64.8% of municipalities make a separate collection of recyclable materials), high costs bearing upon the whole system, and the political, social and economic exclusion of the recyclers (Ibáñez-Forés *et al.*, 2018). Therefore, policy should formally integrate the recyclers into the sphere of the political decision making, promote landfills instead of rubbish dumps, as well as to pursue clusters and networks so that materials and waste circulate.

In Chile both rural and urban waste are deposited into landfills and rubbish dumps. It is highlighted the nationwide policies, especially those promoting high standards of waste management and the development of new landfills. These last actions have derived into the privatization of landfills, and the adjudication of the service to big private companies, which tend to be mainly focused on some cities that enjoy big economic resources. Something similar had happened previously in Colombia (Guibrunet *et al.*, 2017).

One criticism that constantly arises against the policies that are being described is that most of the programs have been focused on plastic and paper recycling, while other kinds of waste materials have been neglected. This situation shows how important is the development of environmentally focused education programs; and how urgent is the sensitization of the population about recycling and effective separation of waste, which eventually could permit a reduction in management costs. Indeed, it could also complementarily serve to the creation of value chains around recycling processes (da Silva, 2018; Ibáñez-Forés *et al.*, 2018). On this matter, there are certain kinds of systemic problems that usually hinder the prospect of a better and smoother transition towards sustainability and CE. Among them the clientelism that is endemic in Latin America occupy a special place. This problematic landscape is compounded with disruptive administrative changes (or resistance to change), financial problems (including those related with access to financial sources), pressures coming from communities, and handicaps in the capacity of governance (Guibrunet *et al.*, 2017).

One advice that is often presented at an international stage, and which have been adopted by the countries here studied, consists in the advocacy for an extended

responsibility of the producer. It means that the companies must engage themselves in the management of the goods they produce even until the last stage of their life cycle (Park *et al.*, 2018).

Colombia was one of the first countries to adopt such a measure in the year 2007 and impose financial and operative responsibilities to the producers and marketers but it does not involve other agents who also are partakers inside the consumption chain. Additionally, the government does not stimulate a complete recuperation of products (CE).

The implementation of a broaden responsibility on the part of the producer would impulse a change in industrial product design practices. It would allow for a greater product recyclability, and eventually for a reduction in the generation of dangerous or hazardous waste materials. Moreover, such changes would allow for the adoption of new green business models, upon which it would be possible to reduce the cost of managing products during the last stages of their life cycle (Park *et al.*, 2018).

Finally, it is evident that, in all the countries, there are some elements that must be subjected to improvement, among which are especially important the spaces consecrated to landfill location, the infrastructure, and the costs which are incurred throughout the recycling processes (Park *et al.*, 2018). Additionally, the governments must take care of the informality in the management chain of waste in small towns. They must also financially incentivize the creation of green-circular business models and take a bigger care of the value chains through which the recycling processes might be transformed, therefore allowing for an improvement in the management of both production inputs and outputs.

5. CONCLUSIONS

The analyses of both public policies and literature show the existence of initial efforts in the direction of sustainable actions, undertaken from the industry and the society, in the countries studied. Some of these actions have the potential to contribute to the formation of a CE structure. However, there are regional economic and cultural conditions that lessen the impact of such policies. These conditions have not been addressed with the required strength, and consequently it cannot be affirmed that the regulation needed to attain circularity at an industrial level is already in place.

Even though the existence of public policies about renewable energies, sustainable production and consumption, and waste management is evident, their impact has been limited. It is also evident the necessity of strengthening some aspects of these policies, among which stand out the sources of financing, and the mechanisms and terms of regulation. Additionally, it has been identified the necessity of developing action plans to allow for the applicability of the policies. This state of the affairs occurs in a region characterized by social and cultural undertones not necessarily aligned with the sustainable practices intended.

In what concerns the content within which are integrated the reviewed policies it has been spotted the necessity of an increase in incentives to industrial updating technologies, especially in the field of renewable energies. It should allow for the making of profit out of externalities, including the selling of energy surpluses, and the promotion of a differentiated tariff upon energy generated out of non-traditional sources. It would be adequate to establish incentives promoting the efficient use of renewables.

Other aspect that must be further clarified pertains to the establishment of a legal framework to handle the conflicts that could arise from the transition towards a circular and sustainable economy. It is also indispensable to contemplate the prospect of holding the producer co-responsible in what concerns the generation of polluting emissions, including among them the solid waste.

The importance of addressing the social dimension of sustainability is also explicitly stated, whereby it is also recommended to establish strategies which would permit that small as well as medium businesses have an active participation. It is also recommended to establish strategies that would allow for a regulation of the work of those who manage waste disposal, since it is currently done under social and economic marginal conditions.

On the other hand, and concerning the waste management, it is necessary to establish a knowledge about the current state of landfills, including information on aspects such as their capacity and their useful life cycle. It is also recommended the conformation of cooperation networks in support of research, development, and innovation. These should be on charge of the implementation of new technologies to produce renewable energy, and of the advancement of clean production practices.

Generally speaking, the policies common challenges to be surmounted in every country are the need of stability, normative clarity, and the necessity of economic, financial, and tax incentives. Likewise, there is a necessity for an easier and more efficient access to financing and credit, as well as for human capital formation, sensitization of the population about sustainability, and prioritization of a long-term vision strategical policy planning.

This analysis leads to conclude that to achieve the SDGs and the objectives each country has established, the role of the State is of utmost importance, and should be focused on two goals: The generation of adequate and attractive incentives for industry and society to adopt sustainable practices; and the formulation of a more apt regulatory system, which should allow the governments to efficiently and meaningfully counter actions against sustainability.

Finally, from the review of the literature and government documents arises future challenged research topics of considering in the context of Latin American countries such as analysis from cross-sectoral /cross-national strategies towards sustainability and specifically circularity, studies over the importance of stimulating bottom-up participative policies to bring about the emergence of change in productive practices,

and the impact of the implementation of circular activities over businesses and consumer awareness.

ACKNOWLEDGMENTS

The research presented in this paper is a result of the project INV-DIS-2576, validity 2018, financed by Vicerrectoría de Investigaciones, Universidad Militar Nueva Granada, Colombia.

REFERENCES

- ALESSANDRA, N., ENRICO, C., GIULIO, D. S., & ANDREA, T. (2018). Industrial Sustainability: Modelling Drivers and Mechanisms with Barriers. *Journal of Cleaner Production*, 194, 452-472, <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.140>
- AQUILA, G., PAMPLONA, E. DE O., QUEIROZ, A. R. DE, ROTELA JUNIOR, P., FONSECA, M. N., DE QUEIROZ, A. R., ROTELA JUNIOR, P., & FONSECA, M. N. (2017). An overview of incentive policies for the expansion of renewable energy generation in electricity power systems and the Brazilian experience. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70 (August 2016), 1090-1098, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.12.013>
- ARANDA-USON, A., PORTILLO-TARRAGONA, P., MARIN-VINUESA, L. M., & SCARPELLINI, S. (2019). Financial resources for the circular economy: A perspective from businesses. *Sustainability (Switzerland)*, 11 (3), 888, <https://doi.org/10.3390/su11030888>
- ARANDA-USON, A., PORTILLO-TARRAGONA, P., SCARPELLINI, S., & LLENA-MACARULLA, F. (2020). The progressive adoption of a circular economy by businesses for cleaner production: An approach from a regional study in Spain. *Journal of Cleaner Production*, 247, 1-12, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119648>
- BOCKEN, N. M. P., DE PAUW, I., BAKKER, C., & VAN DER GRINTEN, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33 (5), 308-320, <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>
- CIRCULAR ECONOMY CLUB (2018). *MasterList-Circular economy mapping week*, <https://goo.gl/e5dRv4>
- DA SILVA, A. C., MEXAS, M. P., & QUELHAS, O. L. G. (2017). Restrictive factors in implementation of clean technologies in red ceramic industries. *Journal of Cleaner Production*, 168, 441-451, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.086>
- DA SILVA, C. L. C. L. (2018). Proposal of a dynamic model to evaluate public policies for the circular economy: Scenarios applied to the municipality of Curitiba. *Waste Management*, 78, 456-466, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.06.007>
- DANTAS, G. DE A., DE CASTRO, N. J., DIAS, L., ANTUNES, C. H., VARDIERO, P., BRANDÃO, R., ROSENTHAL, R., & ZAMBONI, L. (2018). Public policies for smart grids in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 92, 501-512, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.04.077>
- DE MELO, C. A., DE MARTINO, J., & BAJAY, S. V. (2016). Nonconventional renewable energy governance in Brazil: Lessons to learn from the German experience. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 61, 222-234, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.03.054>
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (2013). *Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*.

- ESPINOZA, A., BAUTISTA, S., NARVAEZ, P. C., ALFARO, M., & CAMARGO, M. (2017). Sustainability assessment to support governmental biodiesel policy in Colombia: A system dynamics model. *Journal of Cleaner Production*, 141, 1145-1163, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.168>
- GASPAR, M., JULIÃO, J., & TIAHJONO, B. (2018). Circular Economy in a Multiple Helix Perspective : A Review. *Economics, Management and Marketing (MAC-EMM 2018)*, 121-130.
- GHISELLINI, P., CIALANI, C., & ULGIATI, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production Journal*, 114, 11-32, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- GOMEZ-NAVARRO, T., & RIBO-PEREZ, B. (2018). Assessing the obstacles to the participation of renewable energy sources in the electricity market of Colombia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 90 (February), 131-141, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.03.015>
- GUIBRUNET, L., SANZANA CALVET, M., & CASTAN BROTO, V. (2017). Flows, system boundaries and the politics of urban metabolism: Waste management in Mexico City and Santiago de Chile. *Geoforum*, 85, 353-367, <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2016.10.011>
- HUANG, X. X., HU, Z. P., LIU, C. S., YU, D. J., & YU, L. F. (2016). The relationships between regulatory and customer pressure, green organizational responses, and green innovation performance. *Journal of Cleaner Production*, 112, 3423-3433, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.106>
- IBAÑEZ-FORES, V., COUTINHO-NOBREGA, C., BOVEA, M. D., DE MELLO-SILVA, C., & LESSA-FEITOSA-VIRGOLINO, J. (2018). Influence of implementing selective collection on municipal waste management systems in developing countries: A Brazilian case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 134, 100-111, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.12.027>
- IEA - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2019). *Data & Statistics - IEA*, <https://www.iea.org/data-and-statistics?country=COLOMBIA&fuel=Energy supply&indicator=Electricity generation by source>
- KIRCHHERR, J., REIKE, D., & HEKKERT, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127 (September), 221-232, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- KORHONEN, J., HONKASALO, A., & SEPPÄLÄ, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 143, 37-46, <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>
- KORHONEN, J., NUUR, C., FELDMANN, A., & BIRKIE, S. E. (2018). Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*, 175, 544-552, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.111>
- LIEDER, M., & RASHID, A. (2016). Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36-51, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042>
- LIMA, L. P. DE, RIBEIRO, G. B. DE D., & PEREZ, R. (2018). The energy mix and energy efficiency analysis for Brazilian dairy industry. *Journal of Cleaner Production*, 181, 209-216, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.221>
- MARINO, A. L., CHAVES, G. DE L. D., & SANTOS JUNIOR, J. L. DOS (2018). Do Brazilian municipalities have the technical capacity to implement solid waste management at the local level? *Journal of Cleaner Production*, 188, 378-386, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.311>
- MARRONE, M., TAMARINDO, S., & MARRONE, M. (2018). Paving the Sustainability Journey: Flexible Packaging Between Circular Economy and Resource Efficiency. *Journal of Applied Packaging Research*, 10 (2), 53-60.
- MENDONÇA, H. L., VAN ADUARD DE MACEDO-SOARES, T. D. L., & FONSECA, M. V. DE A. (2018). Working towards a framework based on mission-oriented practices for assessing renewable energy innovation policies. *Journal of Cleaner Production*, 193, 709-719, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.064>
- MIRANDA, F. DE, & KRUGLIANSKAS, I. (2013). Improving environmental permitting through performance-based regulation : a case study of Sao Paulo State , Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 46, 15-26, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.09.017>

- MORSELETTA, P. (2020). Targets for a circular economy. *Resources, Conservation and Recycling*, 153 (November 2019), 104553, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104553>
- MUNOZ, F. D., PUMARINO, B. J., & SALAS, I. A. (2017). Aiming low and achieving it: A long-term analysis of a renewable policy in Chile. *Energy Economics*, 65, 304-314, <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.05.013>
- NASIROV, S., & AGOSTINI, C. A. (2018). Mining experts' perspectives on the determinants of solar technologies adoption in the Chilean mining industry. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 95, 194-202, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.07.038>
- OLADE - ORGANIZACION LATINOAMERICANA DE ENERGIA (2017). *2017 Yearbook Energy Statistics*.
- PARK, J., DIAZ-POSADA, N., & MEJIA-DUGAND, S. (2018). Challenges in implementing the extended producer responsibility in an emerging economy: The end-of-life tire management in Colombia. *Journal of Cleaner Production*, 189, 754-762, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.058>
- PARKES, R. (2016). Argentina: The new frontier. *Renewable Energy Focus*, 17 (3), 115-117, <https://doi.org/10.1016/j.ref.2016.05.007>
- PEREZ-DENICIA, E., FERNANDEZ-LUQUEÑO, F., VILARIÑO-AYALA, D., MONTAÑO-ZETINA, L. M., & MALDONADO-LOPEZ, L. A. (2017). Renewable energy sources for electricity generation in Mexico: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 78, 597-613, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.009>
- POTTING, J., HEKKERT, M., WORRELL, E., & HANEMAAIJER, A. (2017). Circular Economy: Measuring innovation in the product chain. *PBL Netherlands Environmental Assessment Agency*, 2544, 46.
- RAUCH, E., DALLASEGA, P., & MATT, D. T. (2016). Sustainable production in emerging markets through Distributed Manufacturing Systems (DMS). *Journal of Cleaner Production*, 135, 127-138, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.106>
- RED VERDE (2018). *Red Verde*, <http://www.redverde.co/>
- REYNA-BENSUSAN, N., WILSON, D. C., & SMITH, S. R. (2018). Uncontrolled burning of solid waste by households in Mexico is a significant contributor to climate change in the country. *Environmental Research*, 163 (February), 280-288, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.042>
- RLI - COUNCIL FOR THE ENVIRONMENT AND INFRASTRUCTURE (2015). *Circular Economy: From Wish to Practice* (Issue June), http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm
- RODRIGUEZ-URREGO, D., & RODRIGUEZ-URREGO, L. (2018). Photovoltaic energy in Colombia: Current status, inventory, policies and future prospects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 92 (April), 160-170, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.04.065>
- ROMAN-COLLADO, R., CANSINO, J. M., & BOTIA, C. (2018). How far is Colombia from decoupling? Two-level decomposition analysis of energy consumption changes. *Energy*, 148, 687-700, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.01.141>
- SANCHEZ-ALFARO, P., SIELFELD, G., VAN CAMPEN, B., DOBSON, P., FUENTES, V., REED, A., PALMA-BEHNKE, R., & MORATA, D. (2015). Geothermal barriers, policies and economics in Chile-Lessons for the Andes. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 1390-1401, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.001>
- SCARPELLINI, S., PORTILLO-TARRAGONA, P., ARANDA-USON, A., & LLENA-MACARULLA, F. (2019). Definition and measurement of the circular economy's regional impact. *Journal of Environmental Planning and Management*, 62 (13), 2211-2237, <https://doi.org/10.1080/09640568.2018.1537974>
- SILVESTRI, F., SPIGARELLI, F., & TASSINARI, M. (2020). Regional development of Circular Economy in the European Union: a multidimensional analysis. *Journal of Cleaner Production*, 255, 120218, <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.120218>
- THOMAS, C., & CACHANOSKY, N. (2016). Argentina's post-2001 economy and the 2014 default. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 60, 70-80, <https://doi.org/10.1016/j.qref.2015.08.002>

- TRICALLOTIS, M., GUNNINGHAM, N., & KANOWSKI, P. (2018). The impacts of forest certification for Chilean forestry businesses. *Forest Policy and Economics*, 92 (March), 82-91, <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.03.007>
- UNITED NATIONS (2016). *Sustainable Development Goals*. Sustainable Development Goals, <https://sustainabledevelopment.un.org/>
- URBINATI, A., CHIARONI, D., & CHIESA, V. (2017). *Towards a new taxonomy of circular economy business models*, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.047>

FELICIDAD Y VARIABLES SOCIOECONOMICAS EN AREQUIPA (PERU)

HAPPINESS AND SOCIOECONOMIC VARIABLES IN AREQUIPA (PERU)

LESLIE E. VILLANUEVA KUONG*

Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú

WALTER L. ARIAS GALLEGOS**

Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú

ANGEL R. UGARTE CONCHA***

Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú

AUGUSTO ESQUIVEL DELGADO****

Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú

AYME BARREDA PARRA*****

Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú

Resumen

En este estudio se analiza el impacto de diversas variables socioeconómicas en la felicidad de los habitantes de la ciudad de Arequipa, ubicada al sur de Perú. Para ello se aplicaron una ficha de datos sociodemográficos y la Escala de Felicidad de Lima a una muestra representativa de 823 personas

** Psicóloga y Doctora en Psicología por la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, dedicada a la consulta psicológica privada. E-mail: lesemi4@gmail.com

* Psicólogo y Doctor en Psicología por la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Profesor auxiliar de la Universidad Católica San Pablo e investigador certificado por Concytec. E-mail: warias@ucsp.edu.pe

*** Economista y docente de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa. E-mail: augarte@ucsm.edu.pe

**** Economista por la Universidad Nacional de San Agustín y Magíster en Administración de Empresas por la Universidad Católica de Santa María. E-mail: augusto.esquivel@ucsm.edu.pe

***** Psicóloga y Doctora en Psicología por la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Profesora principal de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. E-mail: vbarredapa@unsa.edu.pe

de Arequipa Metropolitana, obtenida mediante la técnica de muestreo por racimos. Se aplicó un análisis de regresión lineal múltiple y se encontró que solo la variable raza se encuentra asociada de forma estadísticamente significativa con la felicidad de los habitantes.

Palabras clave: *Felicidad, economía, variables socioeconómicas, ingresos.*

Clasificación JEL: *D01, D31, D60, I31.*

Abstract

In this study we analyze the impact of several socioeconomic variables on the happiness of the inhabitants of Arequipa city, located at the south of Peru. In order to, there were applied a socioeconomic chart and the Lima Happiness Scale in a representative sample of 823 people from Metropolitan Arequipa, obtained by the clustering technique. A multiple linear regression was applied to process the data, and the race was the unique variable significant statistically associated with the happiness of the inhabitants.

Key words: *Happiness, economics, socioeconomic variables, income.*

JEL Classification: *D01, D31, D60, I31.*

INTRODUCCION

En las últimas décadas, diversos estudios económicos se han concentrado en las relaciones entre el bienestar social y psicológico con el desarrollo económico, con la finalidad de comprender cómo ciertas variables económicas inciden en el bienestar subjetivo de la población (Clark, 2018; Clark, Frijters y Shields, 2006; Easterlin, 2001; Graham, 2005). Esto ha generado diversos cruces disciplinares entre la psicología y la economía (Rodríguez, 2002), de modo que por un lado se han incorporado al mundo académico de la economía conceptos tales como comportamiento de consumo, economía conductual, tecnología persuasiva (que se basa en las técnicas de reforzamiento positivo), etc. (Kahneman, 2020); mientras que del lado de la psicología se habla de pensamiento económico (Cortés, Abello, Denegri y Pérez-Acosta, 2015) o inteligencia comercial (Bassat, 2012).

En ese sentido, el primer texto referente a psicología económica lo publicó Gabriel Tarde en 1902 con un marcado acento social, pero ligando aspectos psicológicos con la producción, la prosperidad y las crisis sociales (Tarde, 1902); de modo que durante mucho tiempo se le consideró a esta disciplina como parte de la psicología

social (Cruz, 1994). Sin embargo, algunos psicólogos cognitivos se han destacado en el campo de la economía, como Herbert Simon (1916-2001) y Daniel Kahneman, quienes han ganado el Premio Nobel en Economía en 1978 y el 2002, respectivamente; por sus estudios en la toma de decisiones en contextos empresariales (Ardila, 2001) y el juicio en entornos de incertidumbre que se han aplicado a los negocios (Cruz, 2003). Más recientemente, desde la corriente conocida como Psicología Positiva se han llevado a cabo diversos estudios para valorar si la felicidad está mediada por variables socioeconómicas, entre muchas otras de carácter psicológico y social (véase Seligman, 2006, y Sheldon y Lyubomirsky, 2007).

Son pioneros en este campo los estudios de Edward Diener, quien desde el constructo de satisfacción con la vida, que puede considerarse como un componente cognitivo de la felicidad, entendida como bienestar subjetivo (Arias, Caycho, Ventura, Maquera, Ramírez y Tamayo, 2016); se ha reportado que en una muestra de 62.446 sujetos provenientes de 61 países de todo el mundo, las emociones fueron excelentes predictores de la satisfacción con la vida en las culturas colectivistas (Suh, Diener, Oishi y Triandis, 1998). En otro estudio con 6.782 personas de 39 países se encontró que los valores y la satisfacción de las necesidades actúan como moderadores del bienestar subjetivo, y que la asociación de estas variables es más fuerte en los países individualistas, pero que aspectos como la alimentación, la manutención de una vivienda y las finanzas, tienen un peso moderado en la satisfacción con la vida (Oishi, Diener, Lucas y Suh, 1999). En otras palabras, se concluye que las variables económicas tienen influencia en la satisfacción con la vida, pero se encuentran mediadas por factores culturales, y solo tienen efecto en tanto permiten satisfacer las necesidades básicas. En ese sentido, Seligman (2006) ha señalado que los ingresos económicos se encuentran asociados con la felicidad, pero solo hasta cierto punto, pues si bien el poder adquisitivo y la satisfacción con la vida apuntan a la misma dirección, cuando el producto bruto interno de los países supera los 8.000 dólares por persona, la correlación desaparece, y la riqueza añadida no aporta a la satisfacción vital de las personas.

Estos estudios sugieren que en “las naciones muy desfavorecidas, donde la pobreza amenaza la vida misma, ser rico no es signo de mayor bienestar” (Seligman, 2006, p. 81), mientras que en “las naciones más ricas, donde casi todo el mundo goza de una red de seguridad básica, el aumento de la riqueza tiene un efecto insignificante sobre la felicidad personal” (p. 82). De hecho, si bien en estudios previos se ha reportado que Dinamarca y Suiza son los países más felices, seguidos de Austria, Islandia, Bahamas, Finlandia y Suecia (Segura, y Ramos, 2009); Estados Unidos por ejemplo, ha crecido en calidad de vida pero el bienestar subjetivo ha venido disminuyendo (Kahneman, 2020). Asimismo, pobladores de países como Brasil, Colombia o Argentina presentan niveles de satisfacción con la vida más altos en comparación con Francia, Italia o Alemania, cuyo nivel de vida e ingresos económicos son mejores (Seligman, 2006). Tal parece ser que existen otras variables como la vida de pareja, la familia, el ocio y las relaciones sociales con los amigos, que tienen mayor potencial para predecir la felicidad (Argyle, 1992, citado por Rentería y Román, 2015).

Esto ha generado ciertos dilemas a los economistas, pues se esperaba que la riqueza de las naciones se encuentre relacionada con la felicidad de sus habitantes (Rentería y Román, 2015). En ese sentido, diversos autores clásicos de la economía política como Adam Smith, Jeremy Bentham y John Stuart Mill, han incorporado la búsqueda de la felicidad dentro de sus postulados, y varios ganadores del Premio Nobel en Economía han ubicado los aspectos conductuales como potentes indicadores económicos (Sen, 2016; Kahneman, 2020), pero que al ser considerados en las ecuaciones microeconómicas de la felicidad, pueden generar resultados paradójicos, debido a los patrones de consumo y la adaptación a su poder adquisitivo, lo que explica los efectos poco significativos de la economía en la felicidad (Easterlin, 2001; Graham, 2005).

Así, si bien existe una correlación entre los ingresos económicos y la felicidad, esta no se mantiene a largo plazo, ya que una vez pasado el umbral de pobreza objetiva, el bienestar no cambia como resultado del incremento de los ingresos económicos (Easterlin, 2001). Esto sugiere que una vez cubiertas las necesidades básicas, son otros los factores que tienen mayor injerencia en la valoración del bienestar. Una explicación plausible para ello es que las personas constantemente están comparando sus ingresos actuales con su situación económica pasada y sus expectativas futuras. Además de ello, las personas se comparan unas con otras, de modo que, “a pesar de que sus ingresos puedan haber incrementado, igual pueden sentirse inferiores al compararse con los grupos de los nuevos espacios sociales a los que ingresan” (Rentería y Román, 2015, p. 29). Esto, a su vez, puede promover la adquisición de productos que no son necesariamente útiles y que no satisfacen necesidades reales de las personas, generando sentimientos de insatisfacción. En ese sentido, la teoría de Maslow (1968) distingue entre necesidades fisiológicas y de autorrealización, que serían equiparables a las necesidades existenciales y las necesidades axiológicas de Schuldt (2004); y que coinciden en que, en ambos casos, son las segundas las que determinan el bienestar de las personas.

Las teorías de Easterlin (2001) y de Kahneman (2020) señalan que es un error considerar como iguales las aspiraciones económicas con los ingresos. En ese sentido, las decisiones individuales están condicionadas por diversos factores psicológicos y medioambientales, que tienen efectos en la economía, siendo algunas de ellos el grado de instrucción o nivel educativo, el uso del tiempo libre y las relaciones sociales con familiares y amigos; aspectos que aumentan los sentimientos de placer y satisfacción con la vida (Kahneman y Krueger, 2006). Por tanto, las medidas subjetivas pueden ser usadas como potentes indicadores del bienestar, y pueden orientar la generación de políticas públicas (Graham, 2005). Así pues, la satisfacción con la vida, las medidas de las emociones positivas y las medidas de la felicidad hedónica y eudaimónica son variables razonablemente válidas para analizarlas en relación con la prosperidad económica, el desarrollo económico y el crecimiento económico (Clark, 2018); ya sea mediante encuestas, escalas y pruebas psicométricas, además de los índices ya conocidos como el Gini, las encuestas Gallup y otras (Kahneman y Krueger, 2006; Lyubomirsky, 2011; Rojas y Martínez, 2012).

En consecuencia, el presente estudio pretende valorar el impacto de diversas variables sociodemográficas y socioeconómicas en la felicidad o bienestar subjetivo de los habitantes de la ciudad de Arequipa, para ello se han aplicado dos instrumentos a una muestra representativa, con la finalidad de determinar cuál o cuáles variables se encuentran asociadas a la felicidad. A continuación vamos a contextualizar nuestras variables de estudio a base de reportes de investigación realizados en Perú, analizando comparativamente los datos obtenidos en la literatura internacional.

Como ya se dijo, la información referente a la felicidad puede ser usada como parte de un rompecabezas económico donde se incluyen diversos factores socioeconómicos y sociodemográficos, de modo que el apoyo social, la libertad y la corrupción están asociados a los afectos positivos que caracterizan la satisfacción con la vida y la felicidad (Clark, 2018). La educación y el desempleo también afectan el bienestar, pero en direcciones opuestas, mientras la educación lo aumenta, el desempleo lo disminuye (Easterlin, 2001). La salud y el estado civil también se asocia con el bienestar y la felicidad, sobre todo en los casados (Clark, 2018). Aunque la edad no suele tener gran poder predictivo en la felicidad, son los jóvenes quienes suelen presentar mayor bienestar y satisfacción con la vida, en comparación con las personas de la tercera edad (Graham, 2005; Kahneman y Krueger, 2006). La estabilidad económica y la seguridad laboral suelen asociarse con el bienestar (Riquelme y Olivares, 2016); mientras que el tener una vivienda propia, ubicada en una zona segura y equipada con ciertas comodidades contribuyen a la satisfacción residencial (Aragones y Corraliza, 1992). Así pues, incluso la infraestructura pública y los espacios urbanos no solo son reflejo de las políticas de Estado y sus correspondientes medidas económicas, sino que también permiten evidenciar el grado de satisfacción de sus habitantes y sus necesidades materiales y espirituales (Solorzano y Portador, 2018).

En general, puede decirse que el crecimiento económico de las naciones está mediado por diversas variables como la innovación, la educación, el mercado, la infraestructura pública y la eficiencia de las instituciones estatales (Kim y Loayza, 2019); pero para el caso de Perú tienen ciertas peculiaridades que deben ser consideradas con mayor cuidado, debido a su desarrollo histórico (Contreras y Cueto, 2018) y su contexto sociocultural (Yamamoto, 2019). Por ejemplo, Ganoza y Stiglich (2015) señalan que los factores que afectan el progreso económico de Perú tienen que ver con diversas deficiencias estructurales como un aparato estatal débil, una clase política corrupta, instituciones públicas demasiado burocráticas, bajos niveles educativos y una mano de obra poco calificada; lo que afecta a la productividad y condiciona el fortalecimiento de la economía informal. Así pues, Hernando de Soto (1987, 2001) ha planteado que un aspecto relevante para el desarrollo económico del país está mediado por los obstáculos estructurales que tiene la clase económicamente menos favorecida para acceder al mercado formal.

Asimismo, la mayoría de empresas informales en Perú son micro y pequeñas empresas que tienen un sistema de gestión familiar y una baja tasa de supervivencia, pues aproximadamente solo el 30% de ellas se mantiene en el mediano plazo (Gamero,

2014). En ese sentido, los principales determinantes de la insolvencia empresarial en el país se asocian con su planificación financiera, su baja rentabilidad y la dificultad de acceso a financiamiento (Mongrut, Alberti, Fuenzalida y Yamashiro, 2011). Otros autores han indicado que también son factores relevantes su escasa capacidad operativa, sus limitadas capacidades gerenciales, su poca o nula responsabilidad social, el limitado acceso a la información, las débiles articulaciones empresariales, la poca inserción en el mercado y un uso inadecuado de la tecnología (Lazo, 2007). A pesar de todo ello, y de la precariedad con la que operan estas empresas, Rentería y Román (2015) han reportado que el sector informal se correlaciona con el bienestar subjetivo de forma negativa pero no significativa.

Además, según Acemoglu y Robinson (2015), los sistemas económicos extractivos son más representativos de los países en vías de desarrollo que ostentan recursos naturales y materias primas exportables, pero se caracterizan por tener grandes brechas de desigualdad económica y altos niveles de pobreza entre sus habitantes. Esta situación también condiciona la irrupción de conflictos geopolíticos y socioeconómicos, al exterior y el interior del país, respectivamente, con una probabilidad de hasta el 99% (Kahhat, 2016). Perú es un país que tiene estas características, pues si bien se ha registrado un crecimiento económico entre el 2008 y el 2013, este está mediado por sus recursos naturales, sobre todo de la minería (Ganoza y Stiglich, 2015), que ha generado diversas brechas económicas y varios conflictos sociales, polarizando a la población en torno a diferencias de clase social y estereotipos raciales (Pancorbo, Schmitz, Ferrer, Palacios y Espinosa, 2019; Rottenbacher y De la Cruz, 2012).

En cuanto a los estudios concernientes al bienestar subjetivo, algunos investigadores peruanos han valorado esta variable en torno a ciertos indicadores socioeconómicos. En primer lugar, Reynaldo Alarcón (1924-2020) ha realizado varias investigaciones desde la aproximación teórica que plantea la Psicología Positiva, y de hecho ha colaborado con los estudios de Ed Diener, institucionalizando esta corriente por medio de la fundación de la Sociedad Peruana de Psicología Positiva el 2008 (Alarcón, 2009). Sus estudios revelan que la felicidad se asocia con el estado civil, pero no con la edad ni el género de los habitantes de Lima, de modo que son los casados quienes tienen mayor nivel de bienestar subjetivo (Alarcón, 2001). También ha identificado que las variables que se asocian con la felicidad son la salud, la familia y la religión (Alarcón, 2002), datos compatibles con estudios previos de alcance global (Seligman, 2006; Lyubomirsky, 2011; Csikszentmihalyi, 2013). Asimismo, creó una escala hedónica para medir la felicidad que se compone de cuatro factores: sentido positivo de la vida, satisfacción con la vida, realización personal y alegría de vivir (Alarcón, 2006); y con la que ha reportado en una muestra estudiantes universitarios de Lima, que la felicidad se asocia con el nivel socioeconómico, siendo quienes se ubican en un nivel de pobreza extrema los estudiantes que tienen menor nivel de satisfacción con la vida, mientras que la satisfacción consigo mismo, la situación socioeconómica, la familia, la vida social y la salud tienen peso predictivo significativo respecto de la felicidad (Alarcón, 2005).

Otro autor que ha investigado la felicidad y el bienestar en Perú es Jorge Yamamoto, pero desde un enfoque émico que resalta variables socioculturales (Yamamoto y Feijoo, 2007). Este autor formó un Grupo de Investigación en Bienestar, Cultura y Desarrollo (GIBCD) el 2003 que participó de un proyecto internacional financiado por Economic and Social Research Council y coordinado por la Universidad de Bath, cuyos primeros resultados indicaban que los países más desarrollados se autorreportaban como los más infelices con altos índices de suicidio, depresión y consumo de sustancias psicoactivas (Yamamoto, 2012). El GIBCD se orientó por la medición del bienestar subjetivo y las concepciones nativas de desarrollo en sus propios contextos socioculturales, encontrando que la modernidad se asociaba con la disminución en los niveles de bienestar y los valores relacionados con la interacción social (Alarcón y Díaz, 2012). Esto ha traído como conclusión que los ideales de progreso centrados en la riqueza material no siempre coinciden con las concepciones de bienestar que manifiestan ciertas comunidades (Chávez, 2012). Yamamoto (2013) también identificó que el efecto que tiene el trabajo en la satisfacción con la vida, se asociaba con sentirse bien, tener un buen lugar para vivir, el estatus social y el hogar. Finalmente, a base de sus investigaciones en diversas regiones de Perú, Yamamoto (2019) ha ubicado a un poblado del valle del Mantaro como el lugar más feliz del país, y en general, reporta que los pobladores nativos registran mayor felicidad cuando viven en sus comunidades, pero cuando migran a las urbes o a las ciudades capitales sus niveles de bienestar disminuyen, explicando que este fenómeno está mediado por la pérdida de sus valores comunitarios de solidaridad y la asunción de valores individualistas que se asocian con conductas de egoísmo y corrupción (Yamamoto, 2019).

Caycho (2010), por su cuenta, ha reportado que en una muestra de habitantes de zonas urbano-marginales de Lima, la felicidad se encuentra correlacionada con los afectos positivos, la extroversión y el colectivismo, siendo los afectos positivos los que tienen impacto positivo en la felicidad. También se han llevado a cabo varios estudios acerca de las variables socioeconómicas y el bienestar subjetivo en Perú desarrollados por economistas. Copestake (2009) por ejemplo, basándose en un modelo eudaimónico de bienestar subjetivo, evaluó a pobladores de zonas urbanas y rurales de Perú. Su estudio se ejecutó en dos fases generando tres modelos de ecuaciones estructurales, y encontró que la familia, el lugar de residencia y las metas se asocian con mayor fuerza con el bienestar subjetivo entre los habitantes de zonas rurales. Rentería y Román (2015) también identificaron que el bienestar subjetivo se asocia con vivir en un área rural, y además, con la capacidad de ahorro, el nivel educativo, el estar casado y el sexo masculino; enfatizando que la satisfacción con la vida y la satisfacción laboral se correlacionan (Rentería y Román, 2015).

En Arequipa, ciudad donde tiene lugar la presente investigación, Gamero (2013) reportó que la felicidad se correlaciona con la satisfacción laboral entre la población económicamente activa. Arias, Masías, Muñoz y Arpasi (2013) evaluaron la felicidad en contextos organizacionales, y encontraron que la espiritualidad se

correlaciona positivamente con la felicidad, mientras que en otro estudio se encontró que la felicidad se correlaciona negativamente con las manifestaciones de estrés crónico de los trabajadores de una empresa privada (Arias, Masías y Justo, 2014).

METODO

La presente investigación de tipo cuantitativo se ubica en un nivel asociativo-predictivo según Ato, López y Benavente (2013), y tiene un diseño no experimental *ex post facto*.

Muestra

La población está comprendida por los habitantes de Arequipa Metropolitana, por ello se han considerado 13 distritos: Alto Selva Alegre, Cayma, Cercado, Cerro Colorado, Hunter, José Luis Bustamante y Rivero, Mariano Melgar, Miraflores, Paucarpata, Sachaca, Socabaya, Tiabaya y Yanahuara. Para cada distrito se aplicó un muestreo estratificado para determinar el número de personas en función de la población de cada distrito, sobre la base de los datos proporcionados por Webb (2017). Así, se tomó una muestra representativa de la población de Arequipa Metropolitana tomando como unidades de análisis las manzanas de la ciudad, de modo que se seleccionó una muestra de habitantes mediante métodos probabilísticos de muestreo por conglomerados o racimos con un nivel de confianza del 95%. De este modo la muestra quedó constituida por 823 personas, de estas el 44,5% de personas encuestadas fueron varones y el 55,5% restante de la muestra estaba constituido por mujeres. La edad media fue de 45,42 con una desviación estándar de $\pm 12,41$ dentro de un rango de 21 a 95 años.

En cuanto al estado civil, el 53,6% casados, 11,4% convivientes, 20,6% solteros, 3,8% viudos, 4,5% divorciados, 6,1% separados (es importante resaltar que para un mejor análisis la muestra de viudos, divorciados y separados se fusionó). En cuanto a la religión, el 79,3% son católicos, el 15,7% evangélicos, el 0,8% mormones, el 0,6% adventistas y el restante 2,2% eran ateos. En cuanto al grado de instrucción, el 1,1% tiene instrucción primaria, el 16,2% secundaria, el 22% tiene formación técnica y el 60,7% tiene formación universitaria. En cuanto al nivel socioeconómico el 43,1% se autopercibe en clase baja, el 43,3% en clase media y el 13,5% en clase alta. En cuanto a la raza el 49,9% se autopercibe como blanco, el 47,4% mestizo, el 1% indígena y el 1,8% de raza negra. En cuanto a la ocupación, el 25% fueron comerciantes, el 15,3% trabajadores dependientes en empresas locales, el 12,8% laboraban en el sector público, el 6,7% eran jubilados, el 21,3% laboraban en el rubro de servicios, el 8,2% ejecutivos y el 4,3% se encontraba desempleado, el 6,4% no contestó esta pregunta.

Instrumentos

Se aplicaron dos instrumentos de evaluación mediante la técnica de la entrevista. Uno de ellos es una ficha de datos sociodemográficos que permitió recoger la información demográfica y socioeconómica de los entrevistados, y el otro instrumento es una prueba psicológica validada que permitió medir la felicidad. Para el caso de la *Ficha de registro de datos*, se elaboró un listado de datos como son: ingresos económicos, estado civil, número de hijos, número de habitantes por casa, grado de instrucción, profesión, ocupación, raza, religión, nivel socioeconómico, lugar de procedencia, tipo de vivienda, aparatos con que se cuenta, etc., a continuación, se describen ambos instrumentos.

Ficha de datos sociodemográficos. Para los fines de la investigación se diseñará una ficha de datos socioeconómicos que contenga información acerca de sexo, edad, ingresos mensuales, grado de instrucción, lugar de procedencia y residencia, estado civil y número de hijos, ocupación, tiempo de trabajo, características de su vivienda, etcétera.

Escala de Felicidad de Lima (EFL). Elaborada y validada por Reynaldo Alarcón (2006) en una población heterogénea de habitantes de Lima con un índice de confiabilidad de 0,912. La escala consta de 27 preguntas con cinco alternativas de respuesta tipo Likert: Totalmente de acuerdo, Acuerdo, Ni acuerdo ni desacuerdo, Desacuerdo y Totalmente en desacuerdo. Alarcón ha determinado además mediante un análisis factorial, 4 factores de la felicidad: el factor 1 se refiere al Sentido positivo de la vida, el factor 2 a la Satisfacción con la vida, el factor 3 a la Realización personal y el factor 4 se refiere a la Alegría de vivir. Asimismo, se obtuvieron niveles aceptables de consistencia interna mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, para cada uno de los 4 factores de la escala de felicidad (factor 1 $\alpha = 0,864$, factor 2 $\alpha = 0,706$, factor 3 $\alpha = 0,780$, factor 4 $\alpha = 0,766$), así como para la escala global ($\alpha = 0,863$). Se trabajó con la versión validada para la ciudad de Arequipa que cuenta con una estructura de cuatro factores como en el estudio original y cada uno cuenta con niveles adecuados de confiabilidad, pues los coeficientes alfa de Cronbach fueron superiores a 0,7 (Arias, Caycho, Ventura, Maquera, Ramírez y Tamayo, 2016).

Procedimiento

Los participantes fueron evaluados en sus respectivos hogares en horas del día, durante junio y octubre del 2018, una vez que les fue explicados los fines del estudio y firmaron el consentimiento informado. La aplicación de los instrumentos tomó 20 minutos por persona, aproximadamente. Se respetaron los criterios de muestreo e inclusión previamente descritos. Una vez recolectados los datos se procedió a codificar, tabular y procesar la información estadísticamente.

En cuanto al análisis de los datos, se trabajó con el paquete estadístico Stata versión 15 para realizar los análisis de regresión lineal múltiple y la medición del cumplimiento de sus supuestos, para este fin las variables socioeconómicas se tomaron como variables independientes, causales o predictoras y la felicidad fue tomada como variable dependiente. Es decir, se valora el impacto de las variables sociodemográficas sobre la felicidad de la muestra evaluada.

RESULTADOS

A la medida de felicidad de las personas encuestadas mediante la *Escala de Felicidad de Lima* de Alarcón (2006), se le aplicó un análisis de regresión, para determinar el grado de asociación que tiene la felicidad (variable dependiente), respecto de las variables independientes (grado de instrucción, ingreso mensual, lugar de nacimiento, número de hijos, personas que viven en casa, raza, religión, seguro de salud, sexo, estado civil, edad y poseer una cuenta de ahorros).

Al analizar los supuestos del modelo de regresión múltiple realizado, se encontró que según el test de Ramsey el modelo está correctamente especificado ($F_{(3,143)} = 0,49$; $p = 0,687$). Asimismo, el test de inflación de la varianza indica que no existe multicolinealidad, porque sus valores para cada variable independiente individual son menores de 10. Además, el test de White mostró que el modelo era heterocedástico ($\chi^2 = 152,25$; $p = 0,048$), por lo que se optó por reformular el modelo con desviaciones típicas robustas. También se analizaron los residuos del modelo, los que mostraron tener una distribución normal según el test de asimetría y curtosis ($\chi^2 = 3,87$; $p = 0,145$).

Al analizar el modelo de regresión, se encontró que el R cuadrado es de 0,106. Solo se halló un coeficiente estadísticamente significativo dentro de la variable raza, siendo así que las personas que se autoidentifican como indígenas tienen una menor felicidad que aquellos que se identifican como mestizos ($\beta = -15,96$; $p = 0,017$; IC 95% [-29,018; -2,895]). Las demás variables en el estudio no fueron significativas.

DISCUSION

El bienestar subjetivo ha sido una de las variables más investigadas en relación con el desarrollo económico, lo que ha movilizó esfuerzos globales y ha propiciado estudios interdisciplinarios para determinar los factores socioeconómicos que inciden en el bienestar psicológico y social. La felicidad, entendida como bienestar subjetivo (Alarcón, 2006), representa una forma hedónica de bienestar que se asocia con la obtención de los bienes deseados, siendo estos de naturaleza material o no. En ese sentido, diversos estudios han puesto de manifiesto que los ingresos económicos se relacionan con la felicidad pero solo hasta cierto punto, pues existe cierto umbral

TABLA 1
MODELO DE REGRESION LINEAL MULTIPLE SOBRE LA FELICIDAD

Variables	B	DE	t	p	Intervalo de confianza 95%	
					Inferior	Superior
Mujer	3,1113	2,7504	1,13	0,260	-2,3248	8,5473
Grado de instrucción Primaria/Secundaria *	1 3,4322 6,6680	3,8583 3,6084	0,89 1,85	0,375 0,067	-4,1935 -0,4638	11,0579 13,7998
Estado civil	1					
Soltero *	-1,0733	3,8160	-0,28	0,779	-8,6155	6,4688
Casado	5,6434	5,6951	0,99	0,323	-5,6128	16,8996
Conviviente	-3,9172	5,2297	-0,75	0,455	-14,2535	6,4191
Separado/divorciado/viudo	-0,1037	0,1329	-0,78	0,436	-0,3665	0,1590
Edad	-0,1997	1,0860	-0,18	0,854	-2,3460	1,9467
Número de hijos	0,0034	0,0084	0,40	0,689	-0,0132	0,0200
Número de personas en el hogar	1					
Religión	1					
Ateo *	1,9688	3,8973	0,51	0,614	-5,7337	9,6713
Católica	3,8078	4,6825	0,81	0,417	-5,4464	13,0621
Evangélica	10,6003	17,1611	0,62	0,538	-23,3159	44,5164
Adventista	-3,5688	4,2473	-0,84	0,402	-11,9629	4,8252
Mormon	1					
Raza	1					
Mestiza *	-0,6426	2,8698	-0,22	0,823	-6,3143	5,0291
Blanca	-6,5619	4,2029	-1,56	0,121	-14,8682	1,7444
Morena	-15,9561	6,6089	-2,41	0,017	-29,0176	-2,8946
Indígena	0,4375	3,8956	0,11	0,911	-7,2615	8,1365
Seguro de salud	-0,0002	0,0018	-0,10	0,920	-0,0038	0,0035
Cuenta de ahorros	-0,0002	0,0007	-0,24	0,810	-0,0016	0,0013
Ingreso mensual	101,2529	8,0513	12,58	0,000	85,3408	117,1649
Constante						

* Variable de contraste.

en el que la riqueza no aporta más al bienestar (Easterlin, 2001; Graham, 2005; Kahneman y Krueger, 2006; Seligman, 2006). Es decir, que el progreso económico no siempre es lineal, sino curvilíneo (Zaratiegui, 2012). Asimismo, la inequidad de los ingresos económicos en diferentes países, y entre países, no disminuye como parte del crecimiento económico, pues es determinada por factores exógenos al progreso económico (Figueroa y Rentería, 2016); que pueden considerarse como estructurales (Ganoza y Stiglich, 2015; Kim y Loayza, 2019).

En ese sentido, en Perú como en diversos países de Latinoamérica se tiene brechas de desigualdad socioeconómica grandes, pero se han venido registrando mejoras en salud, educación, vivienda y las exportaciones; que pueden ser explicadas por la apertura comercial, la liberación de la economía y la prudencia financiera (Noejovich, 2012); lo que también puede haber contribuido en el bienestar y la satisfacción de las personas, pues en un estudio con 16 países latinoamericanos, la satisfacción con la vida se ubica muy por encima de la media, que tiene entre los países que ocupan las primeras posiciones a Costa Rica, Guatemala, Panamá, México y Perú, mientras que Chile reporta índices de satisfacción más bajos, a pesar de que tiene una mejor situación económica. De este modo, el 29,5% de los latinos dice ser muy feliz y el 41,1% bastante feliz (Rojas y Martínez, 2012).

Ahora bien, Arequipa es una región de Perú que se ha vuelto más competitiva, ya que ocupa el primer lugar luego de Lima en el Índice Regional de competitividad (Rodríguez, 2010). Además, según la Corporación Andina de Fomento (2010) que evaluó el desempeño de la gestión social de 23 ciudades de América del Sur, Arequipa se ubica antes que Lima con una puntuación de 5,69. Asimismo, mientras que el crecimiento del PBI nacional fue de 6,1% el 2010, Arequipa registró un crecimiento de 7,4%. Las exportaciones registran un crecimiento importante, pasando de 270 millones de dólares en el 2000 a 2.150 millones durante el 2009. El sector minero fue el gran protagonista en este fenómeno, ya que el 82,5% de las exportaciones corresponde a minerales concentrados (Autor colectivo, 2010).

En resumen, la economía de la región crece con un promedio anual de 6,7% superior al nivel nacional. Ello repercute en las condiciones de vida de los arequipeños, de modo que entre el 2004 y el 2009 la pobreza ha disminuido de 34,2% a 21%. Sin embargo, los pobladores tienen una baja percepción de la gestión local posiblemente porque la descentralización aún no se ha consolidado como un modelo de administración eficaz. Asimismo, se han postergado otros sectores económicos como agricultura, pues solo el 8% del área de cultivo regional se exporta (Autor colectivo, 2010). Otro aspecto que no muestra mejora es el educativo, ya que la educación de la región muestra brechas en la calidad pedagógica que atentan contra la equidad de la enseñanza que reciben los estudiantes arequipeños. Estas diferencias se hacen patentes sobre todo al comparar los colegios de zonas urbanas y rurales, así como entre colegios de gestión privada y estatal; siendo los últimos, los menos favorecidos. Esto supone que las autoridades políticas no perciben todavía a la educación como una vía para el desarrollo social (Baker, 2011).

En ese sentido, en este estudio se ha valorado cómo ciertas variables de carácter socioeconómico tienen impacto en la felicidad de los habitantes de la ciudad de Arequipa, encontrándose que solo la raza se encuentra negativamente asociada a la felicidad. Este dato es sumamente importante pues Perú es un país que tiene una alta proporción de población indígena (60% aproximadamente), que ha sido históricamente postergada, despojándoseles de sus tierras, relegándole a los estratos sociales más bajos, siendo culturalmente discriminada y económicamente bloqueada o marginada del marco de inversiones internas y externas (Contreras, y Cueto, 2018).

Al respecto, diversos estudios han puesto de manifiesto el racismo que se experimenta en Perú (León y Tan, 1998; Kogan y Galarza, 2014), y que suele ser encubierto como lo han planteado las tesis sociológicas del “blanqueamiento” del peruano, en las que se señala que las personas de raza indígena se perciben como mestizas, y las mestizas como blancas; debido a que en este país la raza blanca está asociada al éxito y un mayor poder económico y estatus social, mientras que las personas de raza indígena constituyen un amplio porcentaje de la población más desfavorecida en términos sociales y económicos (León, Martell y Murillo, 1998).

Más aún, los resultados refuerzan la tesis étnica de la felicidad planteada en el país, que señala que cuando los habitantes de zonas rurales, mayoritariamente indígenas, migran a las ciudades, disminuyen sus sentimientos de bienestar; mediados por la discriminación, la falta de oportunidades de desarrollo socioeconómico, la asunción de valores individualistas y la corrupción (Yamamoto, 2019).

Esto es interesante, porque Arequipa es una ciudad que ha recibido un importante flujo migratorio de diversas zonas de la sierra sur del país, principalmente; con las que comparte ciertas tradiciones, características socioeconómicas y un clima propio de la sierra del Perú, aunque más benigno (Riesco, 2019). Pero lamentablemente, no se cuenta con estudios en esta región del país, respecto de la discriminación racial de la que pueden ser objeto los pobladores migrantes.

Estos resultados pueden ser usados para generar políticas públicas en la región como se ha hecho en otros contextos y países (Aparicio, 2011; Graham, 2005; Unanue, Martínez, López y Zamora, 2017), con la finalidad de fortalecer los aspectos educacionales y profesionales, que suelen ser muy deficitarios en el país, pero más adversos para los habitantes de menos recursos quienes usualmente son los indígenas; así como llevar a cabo programas de alfabetización económica para orientar las oportunidades de emprendimiento entre los habitantes menos favorecidos económicamente (Paredes, Hernández, Campos, Vicuña, Merino, Morocho y Quesada, 2014). En ese sentido, es muy importante desarrollar estrategias para combatir la discriminación y sus efectos en el desarrollo económico de las poblaciones indígenas, que impliquen no solo aspectos económicos o agroindustriales (Fort, Remy y Paredes, 2015; Trivelli, Escobal y Revesz, 2009), sino también psicológicos y educacionales, para promover una identidad nacional más unitaria, que desplace paulatinamente la mentalidad segregacionista y discriminatoria de los peruanos.

También sería importante considerar en estudios futuros variables como la personalidad, que tiene un impacto probado en la percepción de la pobreza (Palomar y Cienfuegos, 2006), o incluir una valoración de las necesidades para asociarlas con el bienestar subjetivo (Tay y Diener, 2011). Finalmente, este estudio relleva las relaciones interdisciplinarias entre la psicología y la economía, que han cobrado cada vez mayor importancia en el contexto internacional, pero que recién están siendo exploradas en los países latinoamericanos (Riveros, Rojas y Pérez-Acosta, 2008).

REFERENCIAS

- ACEMUGLU, D. y J. A. ROBINSON (2015). *Por qué fracasan los países*, Bogotá, Deusto.
- ALARCON, P. y C. DIAZ (2012). “La medición del bienestar subjetivo y los programas de desarrollo social”, *Boletín Institucional de e-governa* 21, pp. 9-11.
- ALARCON, R. (2001). “Relaciones entre felicidad, género, edad y estado conyugal”, *Revista de Psicología (Pontificia Universidad Católica del Perú)* 19 (1), pp. 27-46.
- ALARCON, R. (2002). “Fuentes de felicidad: ¿Qué hace a la gente feliz?”, *Revista de Psicología (Pontificia Universidad Católica del Perú)* 20 (2), pp. 169-196.
- ALARCON, R. (2005). “Efectos de los niveles socioeconómicos sobre la felicidad”. *Teoría e Investigación Psicológica* 14, pp. 91-112.
- ALARCON, R. (2006). “Desarrollo de una escala factorial para medir la felicidad”, *Revista Interamericana de Psicología* 40 (1), pp. 99-106.
- ALARCON, R. (2009). *Psicología de la felicidad. Introducción a la psicología positiva*, Lima, Universidad Ricardo Palma.
- APARICIO, J. (2011). “Un nuevo modelo, una mejor gestión: la aplicación del modelo de bienestar subjetivo a la definición de políticas públicas”, *Gestión Pública y Desarrollo A*, pp. 7-9.
- ARAGONES, J. I. y J. A. CORRALIZA (1992). “Satisfacción residencial en ámbitos de infravivienda”, *Psicothema* 4 (2), pp. 329-341.
- ARDILA, R. (2001). “Herbert Simon (1916-2001) Psicólogo Premio Nobel”, *Revista Latinoamericana de Psicología* 33 (2), pp. 223-224.
- ARIAS, W. L.; T. CAYCHO; J. L. VENTURA; C. MAQUERA; M. RAMIREZ y X. TAMAYO (2016). “Análisis exploratorio de la Escala de Felicidad de Lima en Universitarios de Arequipa (Perú)”, *Psychologia: Avances de la Disciplina* 10 (1), pp. 13-24.
- ARIAS, W. L.; M. A. MASIAS; E. MUÑOZ y M. ARPASI (2013). “Espiritualidad en el ambiente laboral y su relación con la felicidad del trabajador”, *Revista de Investigación* 4, pp. 9-33.
- ARIAS, W. L.; M. A. MASIAS y O. JUSTO (2014). “Felicidad, síndrome de Burnout y estilos de afrontamiento en trabajadores de una empresa privada”, *Avances en Psicología* 22 (1), pp. 75-88.
- ARIAS, W. L.; M. A. MASIAS; X. S. SALAS; L. YEPEZ y O. JUSTO (2014). “Integración familiar y felicidad en la ciudad de Arequipa”. *Revista de Psicología de Arequipa* 4 (2), pp. 189-199.
- AUTOR COLECTIVO (2010). *Agenda para el desarrollo de Arequipa*, Arequipa, s/e.
- ATO, M.; J. J. LOPEZ y A. BENAVENTE (2013). “Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología”, *Anales de Psicología* 29 (3), pp. 1038-1059.
- BAKER, D. P. (2011). “El efecto educación en el desarrollo social: Intelectual y políticamente subestimado”, *Revista Peruana de Investigación Educativa* 3, pp. 74-95.
- BASSAT, L. (2012). *Inteligencia comercial*, Barcelona, Editorial Plataforma.
- CAYCHO, T. (2010). “Variables psicológicas asociadas con la felicidad en centros periurbanos y urbanos marginales de Lima”, *UCV Scientia* 2 (1), pp. 61-68.
- CHAVEZ, B. L. (2012). “Midiendo el bienestar subjetivo para la optimización de políticas públicas”, *Boletín Institucional de e-governa* 21, pp. 2-4.

- CLARK, A. E. (2018). "Four decades of the economics of happiness: Where next?", *Review of Income and Wealth*, doi: 10.1111/roiw.12369
- CLARK, A. E.; P. FRIJTERS y M. A. SHIELDS (2006). "Income and happiness: Evidence, explanations and economic implications", *Working Paper* 24.
- CONTRERAS, C. y M. CUETO (2018). *Historia del Perú contemporáneo*, Lima, Instituto de Estudios Peruanos - Pontificia Universidad Católica del Perú - Universidad del Pacífico.
- COPESTAKE, J. (2009). *Development and wellbeing in Peru: Comparing global and local views*, Bath, UK, Wellbeing in Developing Countries Research Group.
- CORPORACION ANDINA DE FOMENTO (2010). *Reporte sobre economía y desarrollo en ciudades de América del Sur*, Caracas, CAF.
- CORTES, O. F.; R. ABELLO; M. Denegri y A. M. PEREZ-ACOSTA (2015). "Multidimensional model of assessment of economics thinking in college students", *Procedia. Social and Behavioral Sciences* 191, pp. 1623-1628.
- CRUZ, J. E. (1994). "Psicología, psicología social y asuntos económicos", *Revista Latinoamericana de Psicología* 26 (3), pp. 403-414.
- CRUZ, J. E. (2003). "Daniel Kahneman: Un nuevo Premio Nobel de Economía para la psicología", *Revista Latinoamericana de Psicología*, 35 (1), pp. 119-121.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. (2013). *Fluir. Una psicología de la felicidad*, Barcelona, Kairós.
- DE SOTO, H. (1987). *El otro sendero*, Lima, Instituto Libertad y Democracia.
- DE SOTO, H. (2001). *El misterio del capital*, Lima, El Comercio.
- EASTERLIN, R. A. (2001). "Income and happiness: Towards a unified theory", *The Economic Journal* 111, pp. 465-484.
- FIGUEROA, A. y J. M. RENTERIA (2016). "On the world economic elite", *Economía* 39 (77), pp. 9-32.
- FORT, R.; M. I. REMY y H. PAREDES (2015). *¿Es necesaria una estrategia nacional de desarrollo rural en el Perú? Aportes para el debate y propuesta de implementación*, Lima, GRADE.
- GAMERO, H. Y. (2013). "La satisfacción laboral como dimensión de la felicidad", *Ciencia & Trabajo* 15 (47), pp. 94-102.
- GAMERO, H. Y. (2014). "Gestión de las empresas familiares: Retos y oportunidades", *Illustro* 5, pp. 7-17.
- GANOZA, C. y A. STIGLICH (2015). *El Perú está calato. El falso milagro de la economía peruana y las trampas que amenazan nuestro progreso*, Lima, Planeta.
- GRAHAM, C. (2005). "The economics of happiness. Insight on globalization from a novel approach", *World Economics* 6 (3), pp. 41-55.
- KAHHAT, F. (2016). "Las industrias extractivas y sus implicancias políticas y económicas", *Revista de Ciencia Política y Gobierno* 3 (5), pp. 155-174.
- KAHNEMAN, D. (2020). *Pensar rápido, pensar despacio*, México, DeBolsillo.
- KAHNEMAN, D. y A. B. KRUEGER (2006). "Developments in the measurement of subjective well-being", *Journal of Economic Perspectives* 20 (1), pp. 3-24.
- KIM, Y. E. y N. V. LOAYZA (2019). "Productivity growth: Patterns and determinants across the world". *Economía* 42 (84), pp. 36-93.
- KOGAN, L. y F. GALARZA (2014). *¿Discriminas o te discriminan? Un análisis de las percepciones de universitarios de cuatro ciudades del Perú*, Lima, Universidad del Pacífico.
- LAZO, M. (2007). "Microempresa y contabilidad: ¿Hacia dónde vamos?", *Illustro* 1, pp. 40-49.
- LEON, R.; E. Martell y K. MURILLO (1998). *El país de los extraños*, Lima, Universidad Ricardo Palma.
- LEON, R. y J. J. TAN (1998). "Humillados y ofendidos: Un estudio acerca del desprecio y la discriminación en el Perú", *Revista de Psicología (Pontificia Universidad Católica del Perú)* 16 (1), pp. 45-81.
- LYUBOMIRSKY, S. (2011). *La ciencia de la felicidad*, Barcelona, Ediciones Urano.
- MASLOW, A. H. (1968). *Towards a psychology of the being*, USA, Insight Books.
- MONGRUT, S.; F. I. ALBERTI; D. FUENZALIDA y M. A. YAMASHIRO (2011). *Revista Latinoamericana de Administración* 47, pp. 126-139.
- NOEJOVICH, H. O. (2012). "Desigualdad y desarrollo en América latina: 1960-2010. Argentina, Chile, Colombia y Perú", *Contabilidad & Negocios* 7 (13), pp. 71-93.

- OISHI, S.; E. F. DIENER; R. E. LUCAS y E. M. SUH (1999). "Cross-cultural variations in predictors of life satisfaction: Perspectives from needs and values", *Personality and Social Psychology Bulletin* 25 (8), pp. 980-990.
- PALOMAR, J. y J. I. CIENFUEGOS (2006). "Impacto de las variables de personalidad sobre la percepción de la pobreza", *Anales de Psicología* 22 (2), pp. 217-233.
- PALOMAR, J. y N. LANZAGORTA (2005). "Pobreza, recursos psicológicos y movilidad social", *Revista Latinoamericana de Psicología* 37 (1), pp. 9-45.
- PANCORBO, G. P.; M. SCHMITZ; I. N. FERRER; A. M. PALACIOS y A. ESPINOSA (2019). "Stereotypes and valuations of Peruvian social groups in a sample of wealthy people from Lima". *Liberabit* 25 (2), pp. 159-178.
- PAREDES, M.; H. HERNANDEZ; E. CAMPOS; L. VICUÑA; J. MERINO; J. MOROCHO y R. QUESADA (2014). "Programa de alfabetización económica sobre conductas de emprendimiento en pobladores quechua hablantes de caseríos de Caraz", *Revista de Investigación en Psicología* 17 (2), pp. 39-57.
- RENTERIA, J. M y A. ROMAN (2015). *Empleo informal y bienestar subjetivo en el Perú: Orientando las políticas públicas para un desarrollo social integral*, Lima, Instituto de Estudios Peruanos - Consorcio de Investigación Económica Social.
- RIESCO, G. (2019). "Economía y desarrollo en el sur del Perú, 1930-2000", en M. Monsalve, *Historia económica del sur peruano*, Lima, Banco Central de Reserva del Perú - Instituto de Estudios Peruanos, pp. 199-250.
- RIQUELME, G. y V. OLIVARES (2016). "Construcción de un indicador Líder Compuesto para el Maule", *Ciencia & Trabajo* 18 (56), pp. 124-129.
- RIVEROS, A. A.; P. ROJAS y A. M. PEREZ-ACOSTA (2008). "Psicología y asuntos económicos: una aproximación al estado del arte", *International Journal of Psychological Research* 1 (1), pp. 49-57.
- RODRIGUEZ, A. (2002). "Algunas relaciones entre la psicología y la economía", *Psicología Política* 25, pp. 37-48.
- RODRIGUEZ, P. (2010). *Construcción estratégica del futuro desarrollo de Arequipa*, Arequipa, Universidad Católica de Santa María.
- ROJAS, M. y I. MARTINEZ (2012). *Medición, investigación e incorporación a la política pública del bienestar subjetivo: América Latina*, México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC.
- ROTTENBACHER, J. M. y M. DE LA CRUZ (2012). "Ideología política y actitudes hacia la minería en el Perú: entre el crecimiento económico, el respeto por las formas de vida tradicionales y el ambientalismo", *Liberabit* 18 (1), pp. 83-96.
- SCHULDT, J. (2004). *Bonanza macroeconómica y malestar microeconómico*, Lima, Universidad del Pacífico.
- SEGURA, M. C. y V. RAMOS (2009). "Psicología de la felicidad", *Avances en Psicología* 17 (1), pp. 9-22.
- SELIGMAN, M. E. P. (2006). *La auténtica felicidad*, Barcelona, Vergara.
- SEN, A. (2016). *La desigualdad económica*, México, Fondo de Cultura Económica.
- SHELDON, K. M. y S. LYUBOMIRSKY (2007). "Is it possible to become happier? (and if so, how)", *Social and Personality Compass* 1 (1), pp. 129-145. doi: 10.1111/j.1751-9004.2007.00002.x
- SOLORZANO, O. A. y T. J. PORTADOR (2018). "Intento de privatización de espacios urbanos en el contexto de las políticas neoliberales: el caso de la ciudad de México (2000-2018)", *Revista de Ciencia Política y Gobierno* 5 (9), pp. 59-81.
- SUH, E. M.; E. F. DIENER; S. OISHI y H. C. TRIANDIS (1998). "The shifting basis of life satisfaction judgments across cultures: Emotions versus norms", *Journal of Personality and Social Psychology* 74 (2), pp. 482-493.
- TARDE, G. (1902). *Psychologie Economique*, París, Félix Alcan, Editeur.
- TAY, L. y E. DIENER (2011). "Needs and subjective well-being around the world", *Journal of Personality and Social Psychology* 101 (2), pp. 354-365. doi: 10.1037/a0023779
- TRIVELLI, C.; J. ESCOBAL y B. REVESZ (2009). *Desarrollo rural en la sierra. Aportes para el debate*, Lima, GRADE - Instituto de Estudios Peruanos - CIPCA.

- UNANUE, W.; D. MARTINEZ; M. LOPEZ y L. ZAMORA (2017). "El rol del bienestar subjetivo para medir el progreso de las naciones y orientar las políticas públicas", *Papeles del Psicólogo* 38 (1), pp. 26-33. doi: 10.23923/pap.psiicol2017.2818
- WEBB, R. (2017). *El Perú en números*, Lima, Instituto Cuánto.
- YAMAMOTO, J. (2012). "Sobre Grupo de Investigación en Bienestar, Cultura y Desarrollo", *Boletín Institucional de e-governa* 21, pp. 5-8.
- YAMAMOTO, J. (2013). "Bienestar, gestión de recursos humanos y desarrollo social", *Tiempo de Opinión* 4 (6), pp. 14-25.
- YAMAMOTO, J. (2019). *La gran estafa de la felicidad*, Lima, Paidós.
- YAMAMOTO, J. y A. R. FEIJOO (2007). "Componentes émicos del bienestar. Hacia un modelo alternativo de desarrollo", *Revista de Psicología* 25 (2), pp. 197-231.
- ZARATIEGUI, J. M. (2012). "¿Cómo se mide el progreso en economía?", *Contabilidad & Negocios* 7 (14), pp. 101-116.

ESTUDIOS DE ECONOMIA

VOLUMEN 48 • Nº 2 / DICIEMBRE 2021

ARTÍCULOS

Efecto cobra en México: gasto social y pobreza, 2008-2018

Eduardo Loria, Eduardo Martínez

Pollution, green union, and network industry

Luciano Fanti, Domenico Buccella

Relationship between country risk volatility
and indices based on unstructured information

Martín Llada

Empleo e inversión en actividades de innovación sin introducción
de nuevas tecnologías: un estudio sobre Ecuador

Diego del Pozo, Juan Fernández Sastre

The relationship between price and financial stability in new monetary policy designs:
the case of the US using the TVP-SVAR model

Ömer Yalçinkaya, Ali Kemal Çelik, Hatira Sadeghzadeh Emsen

SUSCRIPCIONES AÑO 2022

Suscripción anual	Subscriptions rates
Chile: Instituciones \$ 22.000 Individuo \$ 17.000 Estudiantes \$ 10.000* Números sueltos \$ 12.000 c/u (Incluido transporte aéreo)	All other countries: Institutions US\$ 42 Individuals US\$ 38 Single copy rate US\$ 22 (Includes postage)
*Se debe presentar certificado de matrícula. Toda correspondencia puede hacerse al Editor; en cuanto a pedido de publicaciones, puede hacerse mediante cheque o solicitarlas mediante factura proforma a: Facultad de Economía y Negocios Universidad de Chile, Campus Andrés Bello, Diagonal Paraguay 257, torre 26, casilla 3861, Santiago, Chile.	Correspondence should be addressed to Editor, Estudios de Economía. Make all remittances payable to: Facultad de Economía y Negocios, U. de Chile. P.O. Box 3861, Santiago, Chile.

**Suscripción y venta: Campus Andrés Bello: Diagonal Paraguay 257, Oficina 1606,
Piso 16 - Torre 26, Santiago, Chile. Teléfonos: 22 978 3411 - 22 978 3410**

**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ECONOMIA Y NEGOCIOS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

CONTRIBUCIONES

Todos los artículos enviados a la RAE-EAR siguen el siguiente proceso de revisión. En primer lugar, son asignados a un editor quien determina si el artículo se envía a referato o si es rechazado (*desk reject*).

Los artículos enviados a referato son sometidos a un proceso de arbitraje con evaluadores anónimos (*single-blind*).

Los autores que deseen enviar artículos para su publicación deben hacerlo por medio de nuestro sitio <https://www.rae-ear.org>, en formato PDF o Word, y considerar que los trabajos deben ser originales, inéditos y no estar siendo evaluados para publicación en otra revista.

Se aceptan manuscritos en inglés y español. Los mismos deben incluir, en ambos idiomas, un título, resumen o *abstract* de no más de cien (100) palabras, palabras claves y los códigos JEL correspondientes. La página de cubierta deberá incluir el nombre de los autores, afiliación institucional e información de contacto.

Los manuscritos aceptados para su publicación deberán seguir las instrucciones de estilo de la revista publicados en:

<https://www.rae-ear.org/index.php/rae/about/submissions#authorGuidelines>.

SUBMISSION OF PAPERS

All manuscripts submitted to RAE-EAR go through the following editorial process. First, they are assigned to an editor who may reject the paper without calling on outside referees. Second, those articles that are not rejected by an editor are sent to one or more referees. Manuscripts are reviewed in a single-blind fashion.

Authors must submit their manuscripts, in Word or PDF format, electronically at <https://www.rae-ear.org>. Any submitted article should not be under consideration for publication at another journal. Submission implies that the manuscript constitutes unpublished original work.

RAE-EAR publishes articles both in English and Spanish. They should include, in both languages, a title page, an abstract of no more than one-hundred (100) words, keywords and the corresponding JEL codes. Manuscripts should also include a title page with each author's name, affiliation and contact information.

Accepted articles must conform to the style guide provided at:

<https://www.rae-ear.org/index.php/rae/about/submissions#authorGuidelines>.

Erasmus Escala 1835
Teléfono: (56) 22 8897356
Santiago
Chile

UNIVERSIDAD ALBERTO HURTADO